



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**  
**ÚSTAV INTELIGENTNÍCH SYSTÉMŮ**  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
DEPARTMENT OF INTELLIGENT SYSTEMS

# **STUDIE MOŽNOSTÍ VYUŽITÍ NOSITELNÝCH ZAŘÍZENÍ**

STUDY OF USING WEARABLE DEVICES

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**  
BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**MARTIN HLAVAČKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. JAN SAMEK, Ph.D.**

BRNO 2016

**Vysoké učení technické v Brně - Fakulta informačních technologií**

Ústav inteligentních systémů

Akademický rok 2015/2016

**Zadání bakalářské práce**

Řešitel: **Hlavačka Martin**

Obor: Informační technologie

Téma: **Studie možností využití nositelných zařízení**  
**Study of Using Wearable Devices**

Kategorie: Modelování a simulace

**Pokyny:**

1. Prostuduje stávající typy nositelných zařízení (wearable devices), jejich možností, rozhraní a komunikaci s mobilními zařízeními.
2. Vytvořte přehledovou studii nositelných zařízení, která bude obsahovat popis jednotlivých zařízení (jejich vlastnosti, využití, způsoby komunikace apod) pro podstatnou část zařízení na trhu.
3. Pro vámi vybrané nositelné (a mobilní) zařízení navrhnete a vytvořte aplikaci, která vhodně demonstruje použití nositelného zařízení.
4. Vaši aplikaci otestujte a porovnejte se stávajícími existujícími aplikacemi na trhu.

**Literatura:**

- RUIZ, David Cuartielles. *Professional android wearables*. ISBN 1118986857.
- Building Apps for Wearables: <https://developer.android.com/training/building-wearables.html>

Pro udělení zápočtu za první semestr je požadováno:

- Body 1 a 2 zadání.

Podrobné závazné pokyny pro vypracování bakalářské práce naleznete na adrese

<http://www.fit.vutbr.cz/info/szz/>

Technická zpráva bakalářské práce musí obsahovat formulaci cíle, charakteristiku současného stavu, teoretická a odborná východiska řešených problémů a specifikaci etap (20 až 30% celkového rozsahu technické zprávy).

Student odevzdá v jednom výtisku technickou zprávu a v elektronické podobě zdrojový text technické zprávy, úplnou programovou dokumentaci a zdrojové texty programů. Informace v elektronické podobě budou uloženy na standardním nepřepisovatelném paměťovém médiu (CD-R, DVD-R, apod.), které bude vloženo do písemné zprávy tak, aby nemohlo dojít k jeho ztrátě při běžné manipulaci.

Vedoucí: **Samek Jan, Ing., Ph.D., UITS FIT VUT**

Datum zadání: 1. listopadu 2015

Datum odevzdání: 18. května 2016

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
Fakulta informačních technologií  
Ústav inteligentních systémů  
612 66 Brno, Božetěchova 2

doc. Dr. Ing. Petr Hanáček  
vedoucí ústavu

## Abstrakt

V posledných rokoch sa množstvo nositeľných zariadení a úroveň ich interakcie s užívateľmi neustále zvyšuje a prehľbuje. Na túto skutočnosť nadväzuje aj táto práca, v ktorej som sa zameral na vytvorenie prehľadovej štúdie najznámejších a najdostupnejších zariadení na trhu. V ďalších kapitolách sú analyzované rôzne dostupné spôsoby vývoja aplikácií na ne. Na základe získaných poznatkov sa v práci následne nachádza demonštrácia tvorby takejto aplikácie pre zvolené smart hodinky Motorola Moto 360 šport. Vytvorený prehľad a analýza možností vývoja poskytuje znalosti pre zorientovanie sa a získanie informácií potrebných či už pre výber nositeľného zariadenia alebo vývoj software preň.

## Abstract

In recent years, the amount of wearables and level of their interaction with users is constantly increasing and deepening. This fact is followed by this thesis, in which I aimed on creating a overview study of best known and available devices on the market. In subsequent chapters the various options available for developing applications for these devices are analyzed. Based on the acquired knowledge content also contains development demonstration of app for the selected smartwatch Motorola Moto 360 sport. Created overview and analysis of development options provide knowledge for orientating and information required either for selection of wearable device or development of software for it.

## Kľúčové slová

nositeľné zariadenia, inteligentné zariadenia, inteligentné hodinky, inteligentné náramky, fitness náramky, doplnky pre mobilné zariadenia, android wear

## Keywords

wearables, smart devices, smart watches, smart bands, fitness bands, phone accesories, android wear

## Citácia

HLAVAČKA, Martin. *Studie možností využití nositelných zařízení*. Brno, 2016. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí práce Samek Jan.

# Studie možností využití nositelných zařízení

## Prehlásenie

Prehlasujem, že som túto bakalársku prácu vypracoval samostatne pod vedením pána Ing. Jana Samek, Ph.D.. Uviedol som všetky literárne pramene a publikácie, z ktorých som čerpal.

.....

Martin Hlavačka

10. mája 2016

## Podakovanie

Týmto by som chcel poďakovať vedúcemu práce, Ing. Jánovi Samekovi Ph.D., za odbornú pomoc, rady, konzultácie a pripomienky pri jej písaní.

© Martin Hlavačka, 2016.

*Táto práca vznikla ako školské dielo na FIT VUT v Brně. Práca je chránená autorským zákonom a jej využitie bez poskytnutia oprávnenia autorom je nezákonné, s výnimkou zákonne definovaných prípadov.*



# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Definícia, rozdelenie a popis nositeľných zariadení</b>	<b>4</b>
2.1	Popis funkčnosti a použiteľnosti v minulosti . . . . .	4
2.2	Analýza prítomnosti a predikcia do budúcnosti . . . . .	5
2.3	Rozdelenie zariadení do základných skupín . . . . .	6
2.4	Inteligentné hodinky na bežné použitie . . . . .	7
2.5	Fitnes hodinky a náramky s displejom . . . . .	16
2.6	Fitnes náramky bez displeja . . . . .	27
2.7	Špeciálne typy nositeľných zariadení . . . . .	34
<b>3</b>	<b>Popis a možnosti SDK/API jednotlivých platforiem</b>	<b>38</b>
3.1	Microsoft Band SDK . . . . .	38
3.2	Google API . . . . .	44
3.3	Fitbit API . . . . .	48
3.4	Garmin Connect IQ API . . . . .	49
3.5	MISFIT developer toolkit . . . . .	49
3.6	Nod gesture SDK . . . . .	49
3.7	Pebble C SDK . . . . .	50
3.8	Tizen SDK . . . . .	50
3.9	UP Platform . . . . .	51
3.10	WatchKit . . . . .	52
3.11	Withings API . . . . .	52
3.12	Reverzné inžinierstvo . . . . .	53
3.13	Plánované uvoľnenie SDK/API . . . . .	53
<b>4</b>	<b>Zhodnotenie vhodnosti a výber zariadenia</b>	<b>54</b>
4.1	Výber platformy a zariadenia . . . . .	54
4.2	Popis Microsoft Band 2 . . . . .	54
4.3	Vzniknuté problémy a náhla zmena zariadenia . . . . .	55
<b>5</b>	<b>Ukážková aplikácia pre Android Wear</b>	<b>56</b>
5.1	Návrh aplikácie . . . . .	56
5.2	Prostredie aplikácie a interakcia s ním . . . . .	56
5.3	Programovanie pre systém Android . . . . .	57
5.4	Spôsob použitia . . . . .	58
5.5	Implementácia aplikácie pre nositeľné zariadenie . . . . .	58
5.6	Implementácia aplikácie pre spárované zariadenie . . . . .	64

5.7	Zdieľaná knižnica pre všetky typy zariadení . . . . .	66
<b>6</b>	<b>Zhodnotenie dosiahnutých výsledkov</b>	<b>67</b>
6.1	Porovnanie s konkurenčnými aplikáciami . . . . .	67
6.2	Testovanie a presnosť záznamu cvičení . . . . .	68
6.3	Navrhované zlepšenia a optimalizácie do ďalších verzií aplikácie . . . . .	69
<b>7</b>	<b>Záver</b>	<b>71</b>
	<b>Literatúra</b>	<b>72</b>
	<b>Prílohy</b>	<b>78</b>
	Zoznam príloh . . . . .	79
<b>A</b>	<b>Obsah CD</b>	<b>80</b>
<b>B</b>	<b>Manuál k Android aplikácii</b>	<b>81</b>

# Kapitola 1

## Úvod

V modernej technologickej dobe, v ktorej vznikajú rôznorodé mobilné zariadenia a previazanie užívateľa s nimi sa stále zosilňuje, je plne vítaná možnosť mať poskytované informácie prístupné neobmedzene, bez nutnosti priamej interakcie s nimi. Tento trend sa snaží vyplniť segment tzv. nositeľných zariadení, teda zariadení, ktoré sú síce rozmerovo malé, no s dostatočnou kapacitou na prenos informácií užívateľovi.

Spomínané tzv. nositeľné zariadenia síce nie sú na trhu dlho, napriek tomu si už stihli získať veľkú obľubu u športovcov, technologických nadšencov alebo ľudí, ktorí len chcú mať informácie „rovno pri ruke“. Tomuto faktoru napomáha rozširovanie ponuky, dostupnosti, rôznorodosti a variability využitia takýchto zariadení.

Možnosť získať prehľad, objektívne informácie a komparáciu nositeľných zariadení dostupných na trhu z jedného informačného zdroja je pre budúcich užívateľov veľmi vítaná. Prípadnému záujemcovi by takýto zdroj mohol pomôcť pri výbere správneho typu produktu, ktorý by mu vyhovoval po všetkých stránkach.

Cieľ tejto práce práve na túto skutočnosť nadväzuje a snaží sa teda identifikovať, logicky rozdeliť a následne popísať výhody, funkcie a možnosti použitia veľkej časti dostupných nositeľných zariadení na trhu. Následne taktiež demonštrovať akým spôsobom sa s nimi dá v dnešnej dobe pracovať a aké možnosti ponúkajú nielen bežnému spotrebiteľovi. Poslednou, no nie menej dôležitou časťou práce je samotná demonštrácia schopností nositeľného zariadenia pomocou navrhutej aplikácie v kapitole 5.

## Kapitola 2

# Definícia, rozdelenie a popis nositeľných zariadení

Názvom nositeľné zariadenie [57, 61] sa špecifikuje typ miniaturizovaného elektronického produktu, ktorý bol navrhnutý tak, aby umožňoval nosenie užívateľom. Jednou zo základných schopností definovaného zariadenia je možnosť uchytenia na určitú časť tela alebo oblečenia. K jeho ďalším vlastnostiam patrí prispôsobenie veľkosti a tvaru pre potreby nosenia, odolnosť voči rôznym typom a vplyvom prostredia bez nutnosti explicitného zapínania a vypínania a taktiež schopnosť komunikácie s užívateľom bez nutnosti plnej sústredenosti len na zariadenie.

### 2.1 Popis funkčnosti a použiteľnosti v minulosti

*Od holubov až po iWatch - alebo ako sa vyvíjala technológia*

Časť informácií v tejto sekcii vychádza a je čerpaná zo zdroja [64].

Už od počiatku mali ľudia túžbu zdobiť si svoje telá. Tetovania, piercingy a rôzne skrášlenia vo forme doplnkov datujú svoje využitie už v biblických časoch.

No až v nedávnej minulosti začali mať doplnky okrem dotvárania vizáže aj iné funkcie. Preto si v krátkom exkurze priblížime, ako sa takýto druh doplnkov vyvíjal a menil v priebehu posledných storočí.

Ako bolo počítadlo predchodca dnešnej modernej kalkulačky, tak počítadlo vo forme prsteňa bolo asi jedným z prvých predchodcov moderných nositeľných zariadení, i keď jeho použiteľnosť bola veľmi komplikovaná.

V roku 1907 nemecký vynálezca prišiel s prvým nositeľným zariadením, ktoré nebolo určené ľuďom, ale holubom. Toto zariadenie bola v skutočnosti veľmi ľahká kamera, pripnutá na telo holuba, ktorá umožňovala urobiť len 1 záber. Po odfotografovaní sa stalo nositeľné zariadenie nefunkčným.

Prvým tzv. inteligentným nositeľným zariadením bolo v roku 1961 špeciálny časovač uložený v topánke, ktorý pomáhal hráčom rulety presnejšie určiť, na aké políčko dopadne loptička. Hodnoty boli prenášané pomocou rádiových vln, z ktorých bolo následne možné určiť s až o 44% vyššou presnosťou dané políčko. Jeho používanie bolo nakoniec samozrejme zakázané.

Steve Mann v roku 1980 prišiel s ideou zariadenia nazývaného EyeTap [60], ktoré malo za úlohu premietiť, čo užívateľ videl svojím pravým okom, no zároveň mu nebránilo v bežnom pohľade. V priebehu rokov S. Mann prichádzal s vylepšenými verziami, ktorými sa čoraz

viac sústredoval na možnosť nositeľnosti a kompaktnosti, až skončil na verzii pripomínajúcej Google glass 2.7.2.

V tom istom čase sa snažili športovci zachytávať svoje úspechy na rôzne typy kamier, až kým Mark Schulze, nadšenec do horskej cykloturistiky, nevytvoril prvú kameru, ktorá sa dala pripevniť na prilbu. Prvé verzie tejto kamery boli veľké a ťažké. Po uverejnení prvých záberov zachytených touto kamerou predstavil širokej verejnosti ďalšiu obdobu nositeľného zariadenia.

Na sklonku 90. rokov minulého storočia prišiel vynálezca Doug Platt s patentom využívajúcim vibrujúce zrkadlo na vytvorenie displeja priamo v zornom poli užívateľa. Tento displej pripojil k malému počítaču na páse užívateľa, na ktorom bol spustený operačný systém DOS. V tom istom čase organizovala spoločnosť DARPA workshop s názvom „Nositeľné zariadenia v roku 2005“, kde sa snažila demonštrovať budúcnosť tvorby zariadení, a to napríklad rukavíc, ktoré dokázali snímať RFID tagy, brošne s možnosťou identifikácie emócií či malých prenositeľných kamier.

Až na začiatku 21. storočia priniesla spoločnosť Apple v spolupráci s Nike produkt sledujúci fyzickú aktivitu užívateľa, ktorý sa dal synchronizovať s Ipodom. Zariadenie a celý projekt niesol názov Nike Plus.

Prvé inteligentné zariadenie v podobe hodín bolo predstavené až spoločnosťou Pebble v roku 2012 [62]. Pomocou crowd-fundingového portálu<sup>1</sup> sa jej podarilo nazbierať sumu približne 10.2 milióna dolárov na výrobu uvedeného produktu. Táto udalosť sa dá považovať za štart masového vývoja inteligentných nositeľných zariadení v podobe náramkov, hodín a rôznych doplnkov, tak ako ich poznáme dnes.

## 2.2 Analýza prítomnosti a predikcia do budúcnosti

Neustála miniaturizácia, zvyšovanie výkonu a znižovanie spotreby prinášajú inovácie v oblasti využitia dnešných nositeľných zariadení vrátane rozšírenia ich funkcií „na dosah“. V roku 2015 prišli spoločnosti ako Apple, Samsung a Microsoft s množstvom nových funkcií a senzorov skrytých v týchto zariadeniach. Apple predstavil technológiu Force Touch<sup>2</sup>, ktorá dokáže snímať tlak prsta vyvíjaný na displej a ten interpretovať v ovládaní zariadenia, čo prináša ďalšiu úroveň interakcie so zariadením. Samsung zasa vo svojich inteligentných hodinkách Gear S2 2.4.10 predstavil technológiu ovládania pomocou dotykového kruhového rámčeka okolo displeja, kedy si užívateľ počas ovládania zariadenia nezakrýva časť informácií na ňom prezentovaných. Microsoft vylepšil svoju prvú verziu fitness náramku, do ktorej pridal niekoľko nových senzorov, ako napríklad senzor UV žiarenia a galvanickej odozvy kože pre ešte presnejšie a detailnejšie informácie o fyzickom stave užívateľa.

V roku 2016 s príchodom nových úspornejších procesorov a batérií s kratším časom nabíjania je zrejmé, že výrobcovia sa budú snažiť zvýšiť výdrž takýchto zariadení. Tá je pre užívateľov jedným z hlavných rozhodujúcich faktorov pri ich nákupe, ba dokonca často je dôležitejšia ako ich vybavenosť.

Integrácia GSM modulov začína z týchto zariadení formovať nezávislé doplnky, ktoré pre svoju plnú funkčnosť nevyžadujú pripojenie ďalšieho zariadenia. Inovácia takéhoto typu plne ruší závislosť na dátach zo smartfónov alebo iných kompatibilných zariadení, ku ktorým museli byť doteraz nositeľné zariadenia pripojené, aby mohli získavať ďalšie dáta, prípadne synchronizovať dáta už nazbierané.

---

<sup>1</sup><https://www.kickstarter.com/>

<sup>2</sup><https://support.apple.com/cs-cz/HT204352>

Predikcia do najbližších rokov sa zdá byť celkom jasná. Menšie zariadenia s dlhšou výdržou a vyšším výkonom obsahujúce nespočetné množstvo rôznych senzorov, ktoré poskytnú užívateľovi možnosť mať svoj fyzický stav a stav okolia vždy presne zanalyzovaný. Zároveň umožnia nechať mobilné zariadenia mimo svoj dosah no i tak si zachovať dostupnosť online. Reálnymi sa stanú možnosti ovládania pomocou gest, tlaku, či simulácie rôznych povrchov pri dotyku, čo je viac reálna hypotéza ako len vizionárska myšlienka do budúcnosti.

## 2.3 Rozdelenie zariadení do základných skupín

V súčasnosti je ponuka nositeľných zariadení z hľadiska tvarov, funkcií a použiteľnosti veľmi široká a rozmanitá. V práci bude z dôvodu lepšej prehľadnosti rozčlenená do 3 kategórií.

Do 1. kategórie s najväčším zastúpením zaradíme inteligentné hodinky, do 2. kategórie fitness náramky a do 3. kategórie zariadenia pre virtuálnu realitu. Špecifickou kategóriou sú zariadenia použiteľné len na úzko definovanú činnosť.

Ako minimálnu možnosť interakcie s užívateľom poskytujú všetky uvedené zariadenia vibračnú odozvu. Táto informácia sa teda nie vždy explicitne vyskytuje v jednotlivých špecifikáciách.

Podkapitola 2.5 a 2.6, venovaná kategórii fitness náramkov a zariadení sledujúcim aktivitu, čerpá informácie z niekoľkých zdrojov, ktoré poskytujú podrobné prehľady či už celých skupín alebo jednotlivých zariadení.

## 2.4 Inteligentné hodinky na bežné použitie

Do kategórie inteligentných hodínok boli zaradené zariadenia, ktoré svojím výzorom a možnosťami nosenia náramne pripomínajú bežné hodinky. Takéto zariadenia teda vo väčšine prípadov možno nosiť na zápästí, prípadne na krku, ako niektoré staršie typy hodínok. Na rozdiel od klasických hodínok využívajú ciferník ako zobrazovaciu časť, kde sa nachádzajú rôzne informácie z daného nositeľného zariadenia, alebo zariadenia k nemu pripojeného.

Niektoré typy týchto zariadení využívajú aj časť remienka, v ktorej majú zabudované rôzne senzory na snímanie telesného stavu užívateľa alebo okolia. Niektoré tu uchovávajú dokonca možnosť nabíjania a prenosu dát. Avšak to nie je tak bežné z dôvodu, že výrobcovia sa vzhľadom a základnou funkčnosťou snažia priblížiť ku klasickým hodinkám. Teda možnosť výmeny remienka a niektoré z ďalších vlastností bežných hodínok sú zachované.

Nasledujúca tabuľka prehľadne popisuje základné vlastnosti a výbavu najznámejších a najpoužívanejších zariadení na trhu [47, 54]. Tie, ktoré sa do prehľadu nedostali, sú buď čiastočne nedostupné, alebo sa ich výbava a funkčnosť plne zhoduje s inými, uvedenými v prehľade. Patria k nim i také, ktoré vyrábajú jednotlivci či malé firmy, neobsahujú navyše žiadnu funkcionálnu oporu iným a ich dostupnosť je veľmi zlá alebo nie sú dostupné vôbec.

	OS	API	Kompatibilita	
Alcatel OneTouch	—	nedostupná	IOS 7+, And. 4.3+	
Apple Watch	Watch OS	WatchKit	Iphone 5+	
Asus ZenWatch 2	And. Wear	google API	And. 4.3+, iOS 8.2+	
Fossil Q Founder	And. Wear	google API	And. 4.3+, iOS 8.2+	
Garmin Vivoactive	Garmin OS	Connect IQ	And. 4.3+, Iphone 4s+	
Huawei Watch	And. Wear	google API	And. 4.3+, iOS 8.2+	
LG G Watch R	And. Wear	google API	And. 4.3+, iOS 8.2+	
Moto 360	And. Wear	google API	And. 4.3+, iOS 8.2+	
Pebble Steel	PebbleOS	Pebble C SDK	IOS 6+, And. 4.1+	
Pebble Time	PebbleOS	Pebble C SDK	IOS 6+, And. 4.1+	
Samsung Gear S2	Tizen	Tizen SDK	And. 4.4+	
Sony SmartWatch 3	And. Wear	google API	And. 4.3+, iOS 8.2+	

	Procesor	RAM	Úložisko	Bluetooth
Alcatel OneTouch	STM 429	512mb	4gb	4.0LE
Apple Watch	Apple S1	512mb	8gb	4.0LE
Asus ZenWatch 2	SnapDragon 400	512mb	4gb	4.1LE
Fossil Q Founder	Intel Atom	1gb	4gb	4.1LE
Garmin Vivoactive	—	—	4gb	4.1LE
Huawei Watch	SnapDragon 400	512mb	4gb	4.1LE
LG G Watch R	SnapDragon 400	512mb	4gb	4.0LE
Moto 360	SnapDragon 400	512mb	4gb	4.0LE
Pebble Steel	ARM Cortex-M3 64Mhz	128kb	8 aplikácií	4.0LE+EDR
Pebble Time	ARM Cortex-M3 100Mhz	128kb	bez lim.	4.0LE+EDR
Samsung Gear S2	Exynos 3250	512mb	4gb	4.1
Sony SmartWatch 3	ARM A7 quad-core 1.2Ghz	512mb	4gb	4.0LE

Nasledujúca podkapitola obsahuje popis jednotlivých zariadení z vyššie uvedeného prehľadu. Okrem ich bližšej charakteristiky sú uvedené aj informácie, ktoré v prehľade neboli obsiahnuté, no majú určitú výpovednú hodnotu, či už o vybavení zariadenia alebo jeho vlastnostiach.

### 2.4.1 Alcatel

#### OneTouch Watch

*Senzory:*

- pulzometer
- akcelerometer
- gyroskop
- výškomer



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
✓	✗	✗	✓	✗

*Popis:* Spôsob nabíjania tohoto zariadenia je celkom ojedinelý, zariadenie má totiž v koncovnej časti remienka integrované USB<sup>3</sup>, ktoré slúži na nabíjanie a spojenie s PC. Táto zmena oproti ostatným konštrukciám zároveň ruší možnosť výmeny remienkov za iné. Kapacita batérie v zariadení je nižšia 210mAh, no z dôvodu vlastného optimalizovaného operačného systému je samotná výdrž dostatočná. Telo hodinek je vyrobené z nerezovej ocele a hodinky sú vodotesné s certifikáciou IP67.<sup>[59]</sup>

### 2.4.2 Apple

#### iWatch

*Senzory:*

- akcelerometer
- barometer
- force touch senzor<sup>4</sup>
- gyroskop
- merač krvného kyslíka<sup>5</sup>
- pulzometer
- senzor okolného osvetlenia



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
✓	✓	✗	✓	✓

<sup>3</sup><http://alcatelonetouch.com/global-en/products/accessories/watch.html>

<sup>4</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Pulse\\_oximetry](https://en.wikipedia.org/wiki/Pulse_oximetry)

<sup>5</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Force\\_Touch](https://en.wikipedia.org/wiki/Force_Touch)



*Popis:* Síce len vode odolné telo, no užívateľ má na výber z rôznych materiálov od hliníka až po 18 karátové zlato. Spoločnosť Apple poskytuje celú radu rôznych vymeniteľných náramkov z veľkého množstva materiálov a farieb. Jedinečná funkcia Force touch umožňuje pomocou veľkosti vyvíjaného tlaku pri dotyku odlíšiť rôzne interakcie so systémom. Samotné nabíjanie hodín prebieha bezdrôtovo a kapacita batérie je 205mAh, ktorá sa pri danom systéme javí ako dostatočná.[38]

### 2.4.3 Asus

#### ZenWatch 2

*Senzory:*

- akcelerometer
- barometer
- gyroskop
- pulzometer



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
✗	✗	✗	✓	✗

*Popis:* Telo hodín je vyrobené z nerezovej ocele a ponúka odolnosť a ochranu s certifikáciou IP67. Toto umocňuje možnosť výmeny náramkov za iné. 370 mAh batéria s magnetickým nabíjaním cez pogo pin<sup>6</sup> by mala byť pre zariadenie s operačným systémom Android wear dostatočná.[25]

### 2.4.4 Fossil

#### Q Founder

*Senzory:*

- akcelerometer
- gyroskop
- senzor okolného osvetlenia
- teplomer



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
✗	✓	✗	✓	✗

*Popis:* Inteligentné hodinky výzorom excelentne imitujúce bežné hodinky z nerezovej ocele s kruhovým displejom a certifikáciou IP67 od výrobcu, ktorý má za sebou výrobu nespočetného množstva bežných hodín, vedia ponúknuť veľmi dobrú výbavu a akceptovateľnú výdrž so 400mAh batériou. Schopnosť merania teploty a sledovania rôznych druhov aktivít spolu so synchronizáciou notifikácií z pripojeného zariadenia sa javí ako dobrý základ pre inteligentné hodinky v dnešnej dobe.[50]

<sup>6</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Pogo\\_pin](https://en.wikipedia.org/wiki/Pogo_pin)

### 2.4.5 Garmin

#### Vivoactive

*Senzory:*

- akcelerometer
- gyroskop
- senzor okolného osvetlenia



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
✓	✗	✓	✗	✗

*Popis:* Vodotesné telo schopné vzdorovať vode do hĺbky až 50m tvorené z nerezovej ocele a plastov ponúka dostatočnú výdrž i pre športovcov. V prípade pretrhnutia náramku je dostupná možnosť ho vymeniť za iný. Váhou sa radia medzi jedny z najľahších hodín na trhu a ich 3 týždňový stand-by a 10 hodinová výdrž pri zapnutej GPS je na celodennú športovú aktivitu dostačujúca. Zariadenie sa dobíja prostredníctvom nabíjačky s magnetickým konektorom. Vlastný systém poskytuje rôzne špecifické funkcie známe od spoločnosti Garmin.[7]

### 2.4.6 Huawei

#### Watch

*Senzory:*

- akcelerometer
- gyroskop
- pulzometer
- senzor okolného osvetlenia



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
✗	✓	✗	✓	✗

*Popis:* Luxusné telo hodín z nerezovej ocele a nižšia hrúbka tela oproti iným hodinkám v danej kategórii ich radia medzi jedny z najžiadanejších. Certifikácia IP67 zabezpečuje, že hodinky nemajú problém ani s vodou a prachom a vymeniteľné náramky zasa dodávajú možnosť nosiť hodinky pri rôznych situáciách. 300 mAh batéria a magnetické nabíjanie je zvykom pri hodinkách so systémom Android wear.[42]

### 2.4.7 LG

#### LG G Watch R

*Senzory:*

- akcelerometer
- gyroskop
- pulzometer



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
X	X	X	✓	X

*Popis:* Nerezové telo a certifikácia IP67 je pri Android Wear hodinkách zvykom. Luxusný dizajn a 410mAh batéria s magnetickým nabíjacím konektorom dodávajú hodinkám na ich exkluzívnosti ale hlavne použiteľnosti. Výmena náramkov pri tomto modeli je samozrejmou, tak ako pri väčšine zariadení od spoločnosti LG.

#### LG G Watch Urbane

*Senzory:*

- akcelerometer
- gyroskop
- pulzometer



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
X	✓	X	✓	X

*Popis:* Vylepšená verzia hodín LG G Watch R s Wi-Fi, P-Oled displejom zvyšujúcim výdrž a nižšou hmotnosťou. Tieto vylepšenia radia hodinky medzi viac športovo využiteľné so zameraním sa na mladšiu skupinu zákazníkov.[43]

### 2.4.8 Motorola

#### Moto 360

*Senzory:*

- akcelerometer
- gyroskop
- pulzometer
- senzor okolného osvetlenia



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
X	X	✓	✓	X

*Popis:* Výrobca, ktorý prišiel ako prvý s kruhovou konštrukciou hodínok, tentoraz v 2. generácii napravil všetky chyby predchádzajúcej a pridal aj niečo navyše. Zlepšená výdrž batérie spolu so známym bezdrôtovým nabíjaním a vyšší výkon s IP67 certifikáciou napravia chyby 1. generácie. Všetky tieto vylepšenia sú zabalené do štíhlejšieho tela z nerezovej ocele.[22, 28]

## 2.4.9 Pebble

### Pebble Time

*Senzory:*

- akcelerometer
- el. kompas
- magnetometer
- senzor okolného osvetlenia



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	✓	<b>X</b>

*Popis:* Zariadenie menej sofistikovaného výrazu i funkčnosti vyplňujú kategóriu jednoduchších inteligentných hodínok veľmi dobre. Dlhá výdrž i pri 150mAh batérii s nabíjaním pomocou magneticky upevniteľného konektoru, elektronický kompas a vodovzdornosť do hĺbky 30m jednoznačne vedú zaujať. Nižšie rozlíšenie displeja vynahrádza veľmi dobrá čitateľnosť na priamom slnku. Výmenné náramky sú samozrejmosť.[53]

### Pebble Steel

*Senzory:*

- akcelerometer
- el. kompas
- magnetometer
- senzor okolného osvetlenia



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

*Popis:* Jednoduchšia verzia hodínok Pebble Time s úložným priestorom pre max 8 aplikácií, vodovzdornosťou do hĺbky 50m a nerezovým telom ich radí do kategórie lacnejších a nie tak funkčne bohatých. Výmena náramkov je dostupná tak isto ako vo verzii Time.[31, 1]

## 2.4.10 Samsung

### Gear S2

#### *Senzory:*

- akcelerometer
- gyroskop
- pulzometer
- senzor okolného osvetlenia
- tlakomer



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
✓	✓	✗	✓	✗

*Popis:* Inteligentné hodinky so systémom Tizen, novým procesorom Exynos a certifikáciou IP68 prinášajú možnosť ovládania pomocou dotykového rámika displeja. Toto ovládanie je jedinečné a intuitívne, pričom si naň užívateľ veľmi rýchlo zvykne. Telo z nerezovej ocele spolu s vymeniteľnými náramkami a luxusným dizajnom ponúkajú síce obmedzenejší systém, ktorý síce nemá takú ponuku aplikácií, no poskytuje dostatok možností využitia pre bežného užívateľa.[\[41\]](#)

**3G edícia:** Tento model rozširuje výbavu hodínok o 3G a GPS modul spolu s vyššou kapacitou batérie na úrovni 400mAh. Ostatné špecifikácie sú zachované.

### Gear S

#### *Senzory:*

- akcelerometer
- barometer
- el. kompas
- gyroskop
- pulzometer
- senzor okolného osvetlenia
- uv senzor



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
✗	✓	✓	✓	✗

*Popis:* Inteligentné hodinky od spoločnosti Samsung patriace do modelovej rady Gear S so systémom Android Wear ponúkajú nerezové telo spolu s IP67 certifikáciou a 300mAh batériou s vymeniteľnými náramkami. Systém teda zabezpečuje kompatibilitu naprieč rôznymi zariadeniami. Od ďalších modelov tejto rady sa tiež odlišuje Always On technológiou displeja, no bohužiaľ i polovičnou výdržou batérie z dôvodu výkonnejšieho procesoru. Avšak s týmito modelmi zdieľa tvar, kvalitu vyhotovenia, rozmery a rozlíšenie displeja.

## Gear 2

### Senzory:

- akcelerometer
- gyroskop
- pulzometer



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
X	X	X	✓	X

*Popis:* Inteligentné hodinky 2. generácie od Samsungu ponúkajú vlastný systém Tizen, ktorý poskytuje rýchlejšie odozvy a menšiu spotrebu energie, no zároveň zamedzuje možnosť spárovania so zariadeniami inej značky. Hodinky ponúkajú obdobu hlasového ovládania pripomínajúceho Google Now s názvom S Voice. Nezvyčajnosťou je domovské tlačidlo a 2MP kamera spolu s Infra portom. Hodinky majú takisto ako všetky modely od spoločnosti Samsung vymeniteľné náramky a minimálnu certifikáciu IP67. Zaujímavosťou je, že tento model je najťažší zo všetkých 4 z modelovej rady Gear.

## Gear 2 Neo

### Senzory:

- akcelerometer
- gyroskop
- pulzometer



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
X	X	X	✓	X

*Popis:* Najľahšie inteligentné hodinky zo spomínanej štvorice so systémom Tizen, domovským tlačidlo a Infra portom sú vynovenou verziou modelu Gear 2 ponúkajúce taktiež IP67 certifikáciu a vymeniteľné náramky. 2 jadrový procesor a 300mAh batéria je kombinácia dosahujúca dostatočného výkonu i výdrže.[52, 26]

## 2.4.11 Sony

### SmartWatch 3

### Senzory:

- akcelerometer
- el. kompas
- gyroskop
- senzor okolného osvetlenia



NFC	Wi-Fi	GPS	Mik.	Repr.
✓	✓	✓	✓	✗

*Popis:* Toto zariadenie je už 3. generáciou inteligentných hodín od spoločnosti Sony. 420mAh batéria s nabíjaním cez micro-USB, stále zachovaná certifikácia IP68 spolu s dobrou výdržou ako v prípade starších modelov a odladenou funkčnosťou robia z hodín ideálneho spoločníka do každej situácie. Možnosť vymeniť remienky podľa situácie je tiež podporovaná.[\[8\]](#)

## 2.5 Fitnes hodinky a náramky s displejom

Kategória fitnes hodínok a náramkov [?] s displejom zahŕňa všetky nositeľné zariadenia špecializované na možnosť sledovania športových aktivít a interpretáciu získaných štatistík v systéme/službe, ktorá udržiava všetky zozbierané dáta na jednom mieste v prehľadnej forme. Takéto zariadenia majú na rozdiel od bežných inteligentných hodínok senzory umožňujúce sledovanie pulzu užívateľa, GPS pre lepšie rozpoznávanie pohybu pri športových aktivitách a komplexnejšie algoritmy pre sledovanie špecifických pohybov a kategorizovanie športov.

Jednotlivé špecifikácie zariadení spolu s recenziami a doplnkovými informáciami boli čerpané z niekoľkých portálov [13, 48, 27, 23, 24] združujúcich tieto dáta v prehľadnej forme.

### 2.5.1 Alcatel

#### OneTouch Go Watch

*Senzory:*

- akcelerometer
- el. kompas
- gyroskop
- pulzometer
- výškomer



*Popis:* Fitnes verzia hodínok OneTouch Watch prináša robustnejšie telo s možnosťou zmeny farby, ktoré poskytuje zvýšenú odolnosť voči nepriaznivým podmienkam s certifikáciou IP67. Na prednej časti pod displejom sa nachádza tlačidlo s nápisom „go“, ktoré po aktivácii prepne zariadenie do tzv. „emotion pulse measurement“ módu. V podstate ide o grafické znázornenie údajov z integrovaných senzorov, ktoré výrobca definuje ako osobný emočný stav užívateľa. Ostatné funkcie vrátane systému sú totožné s modelom OneTouch Watch. Výdrž zariadenia sa pohybuje na úrovni 2-5 dní.

### 2.5.2 Basis

#### Peak

*Senzory:*

- akcelerometer
- galvanická odozva kože
- pulzometer
- teplomer



*Popis:* Zariadenie s veľmi presným pulz metrom schopným merať pulz až 32 krát za sekundu a dostatočnou výbavou na automatické rozpoznávanie rôznych druhov športových aktivít sa radí medzi jedny z lepšie vybavených fitnes náramkov vo svojej kategórii. Tomu



dopomáha i možnosť sledovania záťaže užívateľa pri aktivite pomocou galvanometra<sup>7</sup> merajúceho galvanickú odozvu kože. Kovová konštrukcia spolu s gumenými vymeniteľnými remienkami zasa poskytuje dostatočný komfort pri nosení. Výhodou a nevýhodou zároveň je E-ink displej s nižším rozlíšením, ktorý ale umožňuje zariadeniu na jedno nabitie vydržať až 4 dni.

### 2.5.3 FitBit

Aplikácia od spoločnosti FitBit rozširuje možnosti ich fitness náramkov formou rôznych motivačných odmien a súťaží, ktoré sa snažia užívateľa iniciovať k vyšším výkonom. To a skutočnosť, že aplikácia je kompatibilná naprieč platformami, robí zo značky FitBit zaujímavú možnosť kúpy.

#### Alta

*Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Zariadenie s vymeniteľnými remienkami z nevšedných materiálov má okrem monitorovania aktivít slúžiť i ako jedinečný módný doplnok či šperk. V oblasti fitness sledovania má len základné schopnosti rozpoznávanie pohybových aktivít pomocou akcelerometra, ďalšie senzory neobsahuje. Náramok disponuje OLED displejom, ktorý dokáže zobrazovať základné notifikácie o prichádzajúcom hovore, sms a udalosti z kalendára. Medzi týmito notifikáciami je možné prepínať pomocou dotykového senzora na displeji. Dostupnosť notifikácií z aplikácií tretích strán chýba. Výrobca udáva výdrž až 5 dní na jedno nabitie. Odolnosť sa zastavila len na schopnosti odolávať striekajúcej vode a potu.

#### Blaze

*Senzory:*

- akcelerometer
- pulzometer
- senzor okolného osvetlenia
- výškomer



*Popis:* Spoločnosť FitBit okrem fitness náramkov predstavila i fitness hodinky so zaujímavými vylepšeniami oproti konkurencii. Jedným z najväčších rozdielov je spôsob uchytenia zariadenia a jeho náramku. fitness hodinky Blaze sa totiž vsádzajú do špeciálneho rámika v niekoľkých farebných kombináciách, ku ktorému sa následne pripínajú remienky. Táto vlastnosť dáva užívateľovi ešte vyššiu formu prispôbitelnosti oproti konkurencii. Možnosti zariadenia sledovať širokú ponuku aktivít i s doplnkom vo forme vedeného cvičenia je

---

<sup>7</sup><https://en.wikipedia.org/wiki/Galvanometer>

u tejto spoločnosti samozrejmé. Zariadenie všetky aktivity spolu so spánkom meria automaticky, no užívateľ môže zapnúť sledovanie aj sám. Magneticky nabíjateľná batéria dokáže udržať zariadenie v chode až 5 dní.[46]

## Surge

### *Senzory:*

- akcelerometer
- GPS
- gyroskop
- magnetometer
- pulzometer
- senzor okolného osvetlenia
- výškomer



*Popis:* Monochromatický displej, ktorý je najväčší spomedzi všetkých modelov od spoločnosti FitBit a *PurePulse* senzor, ktorý dokáže merať kontinuálne tep každých 5 a pri športovej aktivite dokonca každú sekundu, zaraďuje zariadenie medzi najlepšie vybavené od spomínanej spoločnosti. Schopnosť automatického merania rôznych činností od chôdze až po spánok je samozrejmosťou. Jediným úskalím zariadenia je kompatibilita len s asi 120 mobilnými zariadeniami na trhu. Túto skutočnosť sa spoločnosť snaží aspoň čiastočne kompenzovať pomocou zvýšenej vodovzdornosti do 5 atmosfér a pamäťou schopnou uchovať posledných 30 dní aktivít.[37]

## Charge

### *Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Menší displej novej technológie OLED, ktorý umožňuje zobrazit len základné notifikácie radí fitness náramok medzi zariadenia na viac špecifické použitie. Keďže toto zariadenie nemá GPS, sledovanie rôznych aktivít a mapovanie vzdialeností musí byť odhadované na základe údajov z akcelerometra. Vodovzdornosť zariadenia je tiež nižšia oproti predchádzajúcej verzii, a to len do tlaku 1 atmosféry.

**HR edícia:** V porovnaní s verziou Charge, edícia Charge HR obsahuje navyše pulzometer s kontinuálnym 24/7 meraním srdcového tepu.

## Zip

### *Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Najmenší merač aktivít na trhu s vymeniteľnou batériou, ktorá umožňuje zariadeniu vydržať v chode na jedno nabitie 4 až 6 mesiacov. Možnosť synchronizácie pomocou USB s aplikáciou FitBit Connect zasa poskytuje prehľad o nameraných údajoch i na desktopových systémoch. Displej zariadenia neobsahuje podsvietenie a odolnosť sa zastavila len na úrovni odolávania voči striekajúcej vode. Zobrazenie jednoduchého emotikonu v aplikácii sa snaží informovať užívateľa o celkovom množstve pohybu v danom dni. Automatické sledovanie aktivít a vibrácie mu podľa užívateľských recenzií robia nečakané problémy. Čo na zariadení určite poteší, je jeho hmotnosť, ktorá neprekročila nízkych 8 gramov.

## One

### *Senzory:*

- akcelerometer
- výškomer



*Popis:* Jednoduchý krokomer s možnosťou fixne nastaveného budenia patrí k základným modelom od spoločnosti FitBit. Synchronizácia so spárovaným zariadením prebieha cez bluetooth technológiu a v prípade desktopového systému výrobca pridáva USB konektor, ktorý umožňuje spojenie i priamo s ním. Váhu si zariadenie zachováva na rovnakej úrovni ako FitBit Zip, no navyše pridáva tlačidlo pre aktiváciu OLED displeja. Systém taktiež implementuje možnosť motivácie užívateľa pomocou virtuálne rastúcej kvetiny, ktorá indikuje množstvo pohybu v danom dni. Podľa výrobcu je zariadenie vode odolné, no bez ďalších špecifikácií.

### 2.5.4 Garmin

Spoločnosť Garmin a jej služba a aplikácia Garmin Connect IQ vytvárajúca malú sociálnu sieť užívateľov, kde môžu zdieľať svoje výsledky, zadávať výzvy svojim kolegom alebo si len stanoviť spoločné ciele, je veľmi dobrým oživením už tak dobre fungujúcich fitness náramkov. Motivácia pomocou inteligentného zvyšovania denného cieľa alebo sledovanie celkového kalorického príjmu a výdaju sú možnosti, ktoré prinášajú na trh určitý nadštandard v starostlivosti a interakcii s užívateľom.

### Forerunner

Modelová rada Forerunner od spoločnosti Garmin sa svojou špecifikáciou zameriava na bežcov, ktorým ponúka všetky podrobnosti o ich behu vo veľmi detailných prehľadoch. Táto

rada sa vyznačuje špecifickými funkciami, ako identifikácia únavy užívateľa spolu s odporúčením voľby tréningovej stratégie a informáciami počas aktivít ako V02MAX<sup>8</sup>, kadencia, či tempo. Všetky informácie sú ukladané v pamäti, ktorá má pri každom modeli kapacitu posledných 200 hodín záznamov. Zariadenia taktiež ponúkajú zobrazovanie notifikácií so spárovaných zariadení spolu s možnosťou využitia platformy Connect IQ, pre ešte väčšie využitie ich potenciálu.

- **Forerunner 235**

*Senzory:*

- akcelerometer
- GPS + GLONASS<sup>9</sup>
- pulzometer



*Popis:* Vylepšená verzia modelu Forerunner 225 s o 44% väčším displejom a novinkou vo forme možnosti získavania notifikácií zo spárovaného zariadenia. Oproti verzii Forerunner 230 ponúka tento model optický pulz meter, ktorý dokáže sledovať srdečný tep kontinuálne. Rôzne interakcie s užívateľom, ako indikácia nedostatočného pohybu cez deň a iné, si zachováva tak ako väčšina zariadení od spoločnosti Garmin. Menším nedostatkom je absencia vnútornej pamäte pre uloženie užívateľských dát. Zariadenie ponúka výdrž 16 hodín v tréningovom móde a až 5 dní pri bežnom používaní. Užívateľom taktiež poskytuje možnosť zdieľať svoje aktuálne aktivity skrz tzv. Live tracking, kedy sú, v prípade pripojenia mobilného telefónu, všetky informácie o užívateľovi dostupné i pre ostatných zainteresovaných ľudí. Sledovanie srdcovej frekvencie umožňuje zariadeniu identifikovať V02MAX a obdobné štatistiky o užívateľovi. Vode odolnosť do hĺbky 50 metrov zasa zabezpečí dostatočnú ochranu i v nepriaznivých podmienkach.

- **Forerunner 630**

*Senzory:*

- akcelerometer
- GPS + GLONASS
- Wi-Fi



*Popis:* Model patriaci do vyššej cenovej i kvalitatívnej kategórie prináša zväčšený dotykový displej oproti predchádzajúcej verzii. Okrem základných funkcií, ktoré zdieľa spolu s ostatnými zariadeniami tejto modelovej rady, ponúka možnosť kategorizácie tréningov podľa ich kvality, náročnosti a ďalších atribútov. Tieto informácie dokáže zariadenie identifikovať v prvých minútach tréningu a upozorniť užívateľa, že tréning by mohol viesť ku zraneniam z dôvodu nedostatočnej pripravenosti tela. Vodovzdornosť si zachováva taktiež do hĺbky až 50 metrov, no v prípade sledovania srdečného tepu je treba zariadenie spárovať s doplnkovým hrudným pásom. Špeciálne programy

<sup>8</sup>Maximálna rýchlosť spotreby kyslíka, ktorá identifikuje aeróbnu výkonnosť jedinca.

<sup>9</sup><https://sk.wikipedia.org/wiki/GLONASS>

pre bežcov, ako napríklad simulovanie virtuálneho partnera, či závodu nie sú v kategórii fitness náramkov úplne bežné. Samotná interakcia so zariadením prebieha cez dotykový displej, štvoricu tlačidiel a kapacitný senzor pod displejom.

### Fenix 3

#### *Senzory:*

- akcelerometer
- el. kompas
- GPS + GLONASS



*Popis:* Tlačidlami ovládané robustné zariadenie patriace medzi modely vyššej triedy od spoločnosti Garmin ponúka veľmi dobrú výdrž, ktorá sa pohybuje na úrovni 20 hodín pri využívaní GPS s kompasom, 50 hodín pri menej náročnom využití, ako napríklad turistike a až 5 týždňov pri bežnom používaní. Telo zariadenia je tvorené z odolných kovov spolu s displejom chráneným zaširokým sklom. Avšak v prípade použitia kovových remienkov vystúpi váha až na 189g, čo je na nositeľné zariadenie už viac ako nekomfortné. Našťastie je tu možnosť výmeny týchto remienkov a spoločnosť ponúka i gumené. Zobrazovanie notifikácií zo spárovaného zariadenia spolu s informáciami o aktivite prebieha skrz displej so špeciálnou trans-reflektívnou vrstvou, ktorá poskytuje perfektnú čitateľnosť i na priamom slnku. Zariadenie taktiež ponúka i základné sledovanie aktivít ako chôdze či prehľad spánkových cyklov.[30]

### VivoFit

#### *Senzory:*

- akcelerometer
- pulzometer



*Popis:* Nezvyčajne dlhá výdrž až 1 rok, dosiahnutá nevšedným použitím vymeniteľných batérii, sa javí ako dobrá alternatíva k dobíjaniu zariadenia každé 2-3 dni. Vyberateľná strečová časť, ktorá je vode odolná do hĺbky až 50m, umožňuje výmenu náramkov podľa aktuálnej preferencie. Displej i napriek tomu, že je bez podsvietenia, má veľmi dobrú čitateľnosť. Možnosť dokúpenia hrudného merača srdečného tepu rozširuje schopnosti náramku. Veľmi vhodne umiestnená notifikačná dióda upozorňujúca na aktuálny stav nečinnosti, motivuje užívateľa k pohybu. Nevýhodou je manuálne sledovanie spánku, podmienené prepnutím zariadenia do príslušného režimu.

### VivoSmart

#### *Senzory:*

- akcelerometer
- pulzometer (doplňkový)



*Popis:* Menší displej postavený na novšej technologii OLED, ktorý vo vypnutom stave nie je vôbec vidieť, dokáže udržať zariadenie v chode na jedno nabitie približne týždeň. Oproti predchádzajúcemu modelu je to značne nižšia výdrž, no nabíjanie pomocou vloženia do nabíjacej kolísky je veľmi jednoduché a rýchle. Možnosť pripojenia externého hrudného pásu a upozornenia pre užívateľov so sedavým zamestnaním je zachováva ako v prípade modelu VivoFit. Telo vyrobené z gumy bez možnosti výmeny remienka poskytuje v tomto prípade aspoň vodovzdornosť do hĺbky 50m. Možnosť zobrazenia notifikácií z pripojeného mobilného telefónu rozširuje jeho využiteľnosť. Bonusom je schopnosť ovládania športovej kamery od menovanej spoločnosti.

### 2.5.5 Microsoft

#### Band 2

*Senzory:*

- akcelerometer
- barometer
- galvanická odozva kože
- GPS
- gyroskop
- mikrofón
- pulzometer
- senzor okolného osvetlenia
- uv senzor



*Popis:* Druhá vylepšená verzia fitness náramku od spoločnosti Microsoft prináša inovácie a nápravu všetkých nedostatkov prvej verzie. Tentoraz zahnutý OLED displej s dobrou čitateľnosťou aj na priamom slnku, pridanie senzoru na sledovanie nadmorskej výšky, VO2MAX a stále sa rozrastajúca platforma Microsoft Health app posunuli toto zariadenie na 1. priečku v kategórii najlepšie vybaveného nositeľného zariadenia na trhu. Kontinuálne meranie tepu a službu asistentky Cortana si zariadenie zachováva a ešte vylepšuje. Možnosť synchronizovania alebo vytvorenia vedených cvičení zo spomínanej platformy robí z náramku ideálneho spoločníka nielen pre vytrvalostných športovcov, ale aj návštevníkov posilňovní, či ľudí, ktorí sa chcú len zdravo hýbať. Bonus vo forme presného sledovania aktivít ako je golf si získava obľubu i u menej športovo aktívnych užívateľov. Jediný problém, ktorý spoločnosť neodstránila z prvej verzie, je len čiastočná vodovzdornosť.[9]

### 2.5.6 Mio

Okrem základných schopností sledovania prejdenej krokov, spaľených kalórií, srdečného tepu a kvality spánku prišla spoločnosť Mio so špeciálnou metrikou nazývanou Personal Activity Intelligence<sup>10</sup>, ktorá umožňuje pomocou dlhodobého meraných štatistík identifikovať úroveň dlhovekosti. Tieto informácie sú získavané na základe veku, množstva fyzickej aktivity a ďalších faktorov. Zariadenie sa následne snaží motivovať užívateľa k tomu, aby udržoval túto hodnotu čo najvyššie.

<sup>10</sup><http://www.mioglobal.com/pai/>

## Alpha 2

### *Senzory:*

- akcelerometer
- pulzometer



*Popis:* Toto zariadenie by mohlo taktiež získať prívlastok snímač srdečného tepu vo tvare hodiniek. Jeho funkcie sú síce obmedzené, no v prípade tých, ktoré ponúka, patrí medzi najpresnejšie zo všetkých. Presné meranie tepu s indikáciou pomocou notifikačnej diódy, informuje v akej tepovej zóne sa nachádzate. Takáto funkcionality je veľmi užitočná v prípade náročnejších športových aktivít. Vodovzdornosť do hĺbky až 30m zase umožňuje využívať zariadenie i v neštandardných situáciách a podmienkach. Ako bolo spomínané na začiatku, zariadenie má obmedzenú funkcionality a preto neimplementuje ani možnosť synchronizácie notifikácii so spárovaného zariadenia. Užívatelia informujú o tom, že napriek vodovzdornosti sa meranie tepu počas pobytu vo vode nedá plne využiť.

## Fuse

### *Senzory:*

- akcelerometer
- pulzometer



*Popis:* Telo zariadenia je vyrobené z príjemného silikónu bez otvorov navyše s jednoduchým maticovým LED displejom a indikačnou diódou ako v prípade modelu Alpha 2. Možnosť ovládať zariadenie cez 3 dotykové tlačidlá, ktoré sú aktívne len v prípade, ak má užívateľ zariadenie v takej polohe, aby videl na displej, je zaujímavou modifikáciou oproti konkurencii. Výdrž až 5 dní pri bežnom používaní a 1 deň v prípade monitorovania aktivity je dostačujúca, no absencia monitorovania spánku je menším sklamaním.

## 2.5.7 Motorola

### Moto 360 Sport

### *Senzory:*

- akcelerometer
- barometer
- dvojité mikrofón
- GPS
- gyroskop
- pulzometer
- senzor okolného osvetlenia



*Popis:* Športovo ladená verzia inteligentných hodínok Motorola Moto 360 s telom vyrobeným z kvalitného silikónu pokrytého špeciálnou UV vrstvou odbúravajúcou zápach potu je vhodnou alternatívou pre športovo založených užívateľov, ktorých dizajn a funkcie hodínok od spoločnosti Motorola zaujali. Zabudované GPS a pulz meter sú pri hodinkách s fitness zameraním takmer samozrejmosťou a systém Android Wear zasa ponúka možnosť tieto senzory plne využiť v rôznych doinštalovateľných aplikáciách. Spoločnosť taktiež použila novú výrobnú technológiu displeja typu AnyLight, ktorá pomocou reflexnej vrstvy zaručuje výbornú čitateľnosť aj na priamom slnku. Výškomer a certifikácia IP67 dopĺňajú športové funkcie o ďalšie možnosti využitia. Všetky ostatné špecifikácie toto zariadenie zdieľa s jeho menej športovo orientovanou verziou Moto 360.[14, 3]

## 2.5.8 Samsung

### Gear Fit

*Senzory:*

- akcelerometer
- gyroskop
- pulzometer



*Popis:* Super AMOLED displej vsadený do plastového tela kombinovaného s gumou. Certifikácia IP67, vymeniteľný náramok a možnosť meniť orientáciu displeja v rôznych smeroch vytvárajú veľmi jednoducho a elegantne pôsobiace zariadenie, ktoré ponúka plnú prispôbitelnosť svojho užívateľského prostredia pomocou aplikácie v spárovanom zariadení. Meranie tepu len na vyžiadanie a úzka kompatibilita len s pár zariadeniami od spoločnosti Samsung spôsobujú nemalé množstvo prekážok pre potencionálneho užívateľa. Spoločnosť sa tento čin snaží nahradiť väčšou a užšou previazanosťou s kompatibilnými zariadeniami v podobe nastavenia rôznych typov reakcií na notifikácie.

## 2.5.9 Sony

### SmartTalk

*Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Komunikátor s fitness funkciami odlišujúci sa od väčšiny ostatných zariadení, či už spôsobom nabíjania pomocou microUSB, alebo E-Ink displejom, ktorý nespotrebováva skoro žiadnu energiu, robí zo zariadenia nevšednú alternatívu k ostatným produktom v danej kategórii. Jedinečná vlastnosť použitia zariadenia ako hlasitého handsfree je skôr výsadou lacnejších kópií zariadení z Číny, no príjemným doplnkom pre niektorých užívateľov. Absencia dotykového displeja limituje mieru použiteľnosti.[55]



### 2.5.10 Razer

#### Nabu Watch

*Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Najnovšie predstavené zariadenie od spoločnosti Razer ponúka základný koncept digitálnych hodín s pridanými funkciami a menším displejom, ktorý umožňuje užívateľovi sledovať notifikácie zo spárovaného mobilného zariadenia. Hodinky Nabu Watch obsahujú základné algoritmy pre detekciu chôdze, behu a spánku, ktorých sledovanie sa deje automaticky. Okrem toho ponúkajú funkcie ako stopky, časovač a podobné známe z bežných hodín, uzatvorené vo veľmi robustnom a odolnom obale schopnom odolávať nárazom s vodovzdornosťou do tlaku 5ATM. V prípade záujmu Razer ponúka verziu, ktorá má danú odolnosť posunutú ešte na vyššiu úroveň. Zaujímavosťou je rozdelenie batérie na 2 separátne, kedy 1 bežná vymeniteľná batéria napája samotné digitálne hodinky a stopky a 1 integrovaná s výdržou 7 dní napája sekundárny displej pre notifikácie a komunikáciu s užívateľom. Táto batéria sa nabíja pomocou magnetického pogo pinu.[29]

#### Nabu

*Senzory:*

- akcelerometer
- výškomer



*Popis:* Jedno z mála zariadení na trhu s 2 displejmi, z ktorých jeden slúži na jednoduché zobrazenie notifikácií a druhý tieto ich rozširuje o ďalšie detaily. Výdrž zariadenia až 7 dní na jedno nabitie, rozpoznávanie a priradovanie vlastných funkcií k pohybovým gestám a implementácia rôznych bonusov a získaných ocenení vo forme tzv. achievementov motivuje užívateľa k väčšej interakcii.

### 2.5.11 Runtastic

#### Orbit

*Senzory:*

- akcelerometer
- senzor okolného osvetlenia
- teplomer



*Popis:* Inteligentný náramok od známej spoločnosti vytvárajúcej aplikácie pre sledovanie športových aktivít spolu s OLED displejom a výdržou až týždňov na jedno nabitie využíva práve odľadenosti ekosystému ňou vytvoreného a dodáva užívateľovi rôzne možnosti na základe dlhodobých skúseností na trhu. Automatické upozornenie na dlhodobé sedenie a nečinnosť sú bonusom, ktorý užívateľ rád privíta.

## 2.5.12 Withings

### Pulse O<sub>2</sub>

*Senzory:*

- merač krvného kyslíka
- pulzmetr



*Popis:* Ojedinelý senzor merania krvného kyslíku v spojení s pulz metrom, ktorý ak však má užívateľ v záujme použiť, musí dať zariadenie dolu z ruky a pritlačiť ho k prstu, ubera na jeho atraktivite. Dokonca ani dlhá výdrž batérie tento diskomfort nenapraví. Telo nie je plne vodovzdorné, no dá sa pripnúť na ktorúkoľvek časť oblečenia pomocou klipu na zadnej strane. Jedinečný senzor si v tomto prípade nenašiel dostatočné uplatnenie, a preto si ani zariadenie nezískalo veľkú obľubu u užívateľov.

## 2.6 Fitnes náramky bez displeja

### 2.6.1 FitBit

#### Flex

*Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Fitnes náramok so základnými funkciami ako meranie prejdejších krokov a sledovanie nabehaných kilometrov s možnosťou manuálneho sledovania spánku. Poklepanie na prednú časť a iné gestá sú rozpoznané pomocou akcelerometra, čo znamená, že sa tlačidlá na zariadení nenachádzajú. Telo zariadenia z plastu a gumy s vodovzdornosťou do 10 metrov a 5 dňovou výdržou na jedno nabitie má ako jediná interakciu s užívateľom 5 indikačných LED svetielok.

### 2.6.2 Glassy

#### Zone

*Senzory:*

- akcelerometer
- GPS
- UV senzor



*Popis:* Jedinečný fitnes náramok špecializujúci sa na surfovanie, ktorý si získal veľkú obľubu u užívateľov skrz crow-fundingový portál indiegogo<sup>11</sup>. Zariadenie poskytuje okrem sledovania bežných aktivít identifikáciu pohybov na surfe a množstva UV žiarenia z dôvodu ochrany surfera pred príliš dlhým pobytom na slnku. Užívateľ si teda môže prezerať štatistiky o tom, koľko času trávi napríklad pádlovaním v porovnaní s časom na surfe spolu s počtom vln a maximálnou rýchlosťou nameranou pomocou vstavaného GPS. Výrobca udáva výdrž zariadenia až 7 dní v bežnom móde a až 8 hodín pri surfovaní.

### 2.6.3 JawBone

Aplikácia od spoločnosti JawBone kompatibilná so zariadeniami, ktoré vyrába, ponúka veľa rôznych možností sledovania aktivít, a nielen toho. Okrem vyhodnocovania údajov zo senzorov zariadení si tak užívateľ dokáže sledovať svoj denný príjem kalórií, vody a dokonca i náladu cez deň. Taktiež ponúka možnosť exportu daných štatistík do ostatných fitnes aplikácií ako MyfitnessPall, RunKeeper, Strava alebo IFTTT.

<sup>11</sup><https://www.indiegogo.com/projects/glassy-zone-surfing-fitness-and-wave-tracker#/>

## UP Move

### *Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Možnosť upevnenia zariadenia nielen ako náramku, ale pomocou klipu i kdekoľvek na oblečení robí zariadenie použiteľnejším i pri formálnych situáciách. 6 mesačná výdrž, ktorú má v zásluhe vymeniteľná batéria používaná v bežných hodinkách je taktiež nevšednou obmenou. Interakcie so zariadením zabezpečuje predná klikateľná časť, ktorá pomocou rôzneho počtu kliknutí rozpoznáva akcie, ktoré má vykonať. Notifikácie sú realizované pomocou LED diód zobrazujúcich zjednodušený tvar ikon podľa typu upozornenia. Nemožnosť automaticky sledovať spánok a iné aktivity okrem behu spolu s obmedzenou vode odolnosťou sú menej vítané.

## UP 2

### *Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Telo z hliníku a gumy s výdržou až 10 dní na jedno nabitie pomocou magnetickej nabíjačky do USB, ktoré je bohužiaľ len vode odolné. Notifikovanie užívateľa prebieha pomocou 3 jednofarebných diód, kedy modrá značí spánok, oranžová sledovanie aktivity a biela indikuje notifikácie z pripojeného mobilného zariadenia. Sledovanie spánku sa pri tomto zariadení deje automaticky s možnosťou zobudenia v stave ľahkého spánku.

## UP 3

### *Senzory:*

- akcelerometer
- pulzometer
- senzor odporu kože
- teplomer



*Popis:* Zariadenie dokáže upozorňovať užívateľa na stavy ako nedostatočná hydratácia a náročnosť cvičenia pomocou zabudovaných senzorov popri sledovaní aktivít ako behanie, kross tréning, tenis, turistika a dokonca i tancovanie zumby. Vodovzdorné hliníkové telo kombinované s gumou ponúkne nízku váhu na úrovni 29 gramov. Notifikácie prebiehajú podobným spôsobom ako pri modeli UP 2, teda pomocou 3 notifikačných diód. Negatívom je absencia upozorňovania na akékoľvek notifikácie zo spárovaného telefónu. Na rozdiel od väčšiny fitness náramkov, UP 3 neobsahuje pulzometer založený na optickom snímaní a tep sníma len v niekoľkých fázach dňa.

### 2.6.4 Mio

#### Link

*Senzory:*

- pulzometer



*Popis:* Zariadenie primárne určené na meranie tepu užívateľa bez možnosti dané dáta uchovávať ale len streamovať do spárovaného zariadenia poskytuje v tomto smere veľmi obmedzené možnosti. Okrem spomínaného sledovania tepu nedokáže zariadenie zaznamenávať ani počet nachodených krokov a iné. Avšak samotné meranie tepu je veľmi presné. Model Link ponúka vodovzdorné telo s 10 hodinovou výdržou bez možnosti merania tepu pod vodou. Indikačná dióda slúži na identifikáciu v akej tepovej zóne sa užívateľ nachádza.

#### Velo

*Senzory:*

- pulzometer



*Popis:* Zariadenie s 99% presnosťou merania tepu i pri behu v rýchlostiach až 23 km/h v silikónovom tele s váhou 35g ponúka 8 hodinovú výdrž batérie popri streamovaní dát do pripojeného mobilného telefónu. Možnosť nastavenia až 5 tepových zón, kedy je každá z nich indikovaná inou farbou notifikačnej diódy, je pri náročnejších tréningoch veľmi užitočná. Vodovzdornosť do 30 metrov je taktiež veľmi vítaná, no problém s meraním tepu pod vodou sa vyskytuje i pri tomto modeli od spoločnosti Mio. Zariadenie taktiež ponúka možnosť vytvoriť spojenie medzi zariadeniami s ANT+ technológiou a zariadením s fitness aplikáciou komunikujúce cez bluetooth, teda dokáže zabezpečiť premostenie medzi nimi.

### 2.6.5 MisFit

Spoločnosť Misfit predstavila jednoduchú aplikáciu MisFit Link<sup>12</sup>, ktorá umožňuje užívateľovi jednoducho zmeniť fitness náramok na inteligentné tlačidlo, ktorým následne môže ovládať rôzne zariadenia v domácnosti.

<sup>12</sup><http://misfit.com/products/link>

## Ray

### *Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Najnovšie predstavený fitness náramok od spoločnosti MisFit dbá na dizajn, ktorý sa snaží imitovať viac módný doplnok ako bežný monitor aktivít. Konštrukcia je zameraná na modularitu. Výrobca teda poskytuje množstvo rôznych remienkov, retiazok a príveskov, ku ktorým je ho možné pripnúť. Od ostatných výrobkov danej spoločnosti sa odlišuje aj tvarom, ktorý tentoraz pripomína malý valček vyrobený z leteckého hliníka s vodovzdornosťou do 50 metrov a len 1 viacfarebnou notifikačnou diódou. Dostupné funkcie a výdrž batérie sú zhodné s modelom Shine 2.

## Shine 2

### *Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Druhá generácia MisFit Shine s vodovzdornosťou do hĺbky až 50 metrov, pridaným kapacitným senzorom a 3-osím magnetometrom pre lepšie a presnejšie identifikácie pohybov. Interakcie s užívateľom prebieha pomocou 12 viacfarebných LED svetiel a vibračného motorčeka. Shine 2 taktiež ponúka možnosť nadefinovania si vlastných funkcií pri rôznom počte poklepaní na prednú časť zariadenia. Vyššia, až 6 mesačná výdrž je zabezpečená pomocou vymeniteľnej batérie používanej v bežných hodinkách.

***Speedo edition:*** Taktiež vodotesné zariadenie s 6 mesačnou výdržou je určené prevažne pre plavcov s možnosťami presnejšieho sledovania zaplávanej vzdialenosti a identifikácie rôznych plaveckých techník. Samozrejme záznamy o počte nachodených krokov si stále zachováva. Z dôvodu špecifickej možnosti sledovania plávania bola vytvorená separátna aplikácia pre spárované zariadenia s názvom Speedo Fit app.

## Flash

### *Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Lacnejšia alternatíva modelu Shine s telom z plastu namiesto hliníka a s integrovaným tlačidlom namiesto kapacitného senzora. Vodovzdornosť si zariadenie zachováva tak isto ako verzia Shine. MisFit Flash tiež ponúka možnosť špecifikovania začiatku sledovania aktivity a jej ukončenia. Monitorovanie chôdze, behu a spánku je však automatické.

*Cyclist edition:* Ako v prípade Shine speedo spoločnosť predstavila i upravenú verziu zariadenia Flash určenú pre cyklistov. Táto verzia si zachováva všetky proporcie základnej a k nim pridáva navyše kadenčný senzor schopný zaznamenávať informácie o rýchlosti a kadencii pri bicyklovaní. Pre korektnú identifikáciu je potrebné pripnutie na topánku pomocou upínacieho klipu. K zariadeniu je dodávaná i špeciálna aplikácia poskytujúca prehľad a detailnejšie informácie o daných hodnotách.

### 2.6.6 Moov

Now

*Senzory:*

- akcelerometer
- gyroskop
- magnetometer



*Popis:* Zariadenie s veľmi presnou detekciou pohybov pre rôzne typy športov spolu s dodávanou aplikáciou, ktorá ponúka množstvo rôznych tréningových plánov a celkovo až 40 obtiažností v každej z nich. Úplnej funkcionality zariadenia je však možné docieľiť len v prítomnosti spárovaného mobilného zariadenia.[40]

### 2.6.7 Razer

Nabu X

*Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Interakcia užívateľa so zariadením prebieha pomocou 3 farebných diód, ktoré dokážu notifikovať o množstve krokov, informáciách zo spárovaného zariadenia a prípadného alarmu. Sledovanie spánku je pri tomto modeli manuálne a preto ho treba vždy zapnúť, alebo nastaviť približnú dobu spánku. V prípade notifikácií je možné si nastaviť kombinácie farieb jednotlivých diód, no táto funkcionality ešte nie je úplne odladená. Výdrž zariadenia je na úrovni 10 dní z dôvodu integrovanej batérie. IP67 certifikácia zaručuje vodovzdornosť do 30 minút v metrovej hĺbke.

## 2.6.8 Sony

### SmartBand 2

#### *Senzory:*

- akcelerometer
- pulzometer



*Popis:* SmartBand 2 ponúka vode odolné telo s IP68 certifikáciou a výdržou 2 dni na jedno nabitie, ktoré dokáže sledovať užívateľov srdečný tep, ktorý zaznamenáva len počas športových aktivít. Notifikácie zo spárovaného zariadenia sú užívateľovi reprezentované pomocou 1 jasnej led diódy. V prípade vzdialenia sa od pripojeného telefónu SmartBand pomocou vibrácií upozorní užívateľa. Sledovanie spánku a možnosť inteligentného zobudenia prebieha automaticky.

### Wena

#### *Senzory:*

- akcelerometer
- NFC so štandardom Felica<sup>13</sup>



*Popis:* Pri tomto modeli bol zachovaný výzor bežných hodínok a všetky senzory spolu s notifikačnou diódou boli presunuté do časti remienka. Zariadenie má hodinkový ciferník bez indikátorov. Ten slúži len ako bežné hodinky, ktoré sú napájané a synchronizované pomocou kryštálovo-elektronického oscilátora poskytujúce výdrž až 5 rokov. Časť remienka je napájaná batériou, ktorá dokáže poskytovať smart-funkcie až 2 týždne na jedno nabitie. Následné nabíjanie prebieha pomocou dodávanej kolísy. Tieto funkcie zahŕňajú notifikácie s vibračnou odozvou, monitorovanie osobnej aktivity a funkciu mobilnej peňaženky pomocou integrovaného NFC čipu.

## 2.6.9 Withings

### Activité

#### *Senzory:*

- akcelerometer
- senzor okolného osvetlenia



---

<sup>13</sup><http://www.sony.net/Products/felica/NFC/relation.html>



*Popis:* Zariadenie výzorom dokonale imitujúce bežné hodinky s výmennými náramkami. Menšia ručička na zariadení určuje % splneného denného cieľa počtu nachodených krokov. Telo zariadenia je vyrobené z nerezovej ocele a prednú časť chráni zařírové sklíčko odolné voči poškriabaniu. Výdrž zariadenia sa pohybuje približne okolo 8 mesiacov, čoho je do-cielené pomocou výmenných batérií používaných v bežných hodinkách. Zariadenie dokáže rozpoznať chôdzu od behu a sledovať spánok užívateľa, no ponúka len alarm vo forme nastavenie presného času budenia.

## 2.6.10 Xiaomi

### MiBand

Spoločnosť Xiaomi je známa na trhu veľmi nízkou cenou svojich zariadení. Túto skutočnosť podporujú aj 2 modely inteligentných náramkov v cenovej kategórii do 25 dolárov. Aplikácia dodávaná v zariadeniach sa neustále vylepšuje a spoločnosť pridáva nové funkcie, ktoré často vylepšujú ich možnosti.

- **MiBand 1S**

*Senzory:*

- akcelerometer
- pulzmer



*Popis:* V prípade vylepšenej verzie Xiaomi MiBand 1S, inak nazývanej pulse, má za-riadenie schopnosť sledovať tep užívateľa, ktorý následne používa na presnejšie iden-tifikácie a prepočty sledovaných aktivít. Srdečný senzor v tomto zariadení je klasifiko-vaný ako kontinuálny a preto by mal byť schopný merať tep počas celého dňa. Oproti 1. generácii má zariadenie vyššiu spotrebu, prejavujúcu sa na výdrži zariadenia, ktorá sa pohybuje v úrovni 1 až 2 týždňov.

- **MiBand 1**

*Senzory:*

- akcelerometer



*Popis:* Najlacnejšie zariadenie na trhu so základným sledovaním aktivít ako chôdza a behanie. 40 dňová výdrž na jedno nabitie a možnosť automatického sledovania spánku a inteligentného budenia vytvárajú ideálnu kombináciu pre nenáročných uživa-telov. Aplikácia pre spárované mobilné telefóny dodávaná k zariadeniu má umožňuje sledovať i špecifickejšie pohyby ako napríklad počet vykonaných sed-lahov a iné.

## 2.7 Špeciálne typy nositeľných zariadení

### 2.7.1 The dash - smart earphone



Nezvyčajné bezdrôtové slúchadlá [39, 2], ktoré dokážu okrem prehrávania hudby sledovať množstvo nachodených krokov, srdečný tep užívateľa a tieto informácie mu počas používania aj sprostredkovať. Celé ovládanie zariadenia funguje skrz dotykové plochy na oboch slúchadlách. Pravé slúchadlo slúži na ovládanie prehrávanej hudby a ľavé na interakciu s aktivitami. Zariadenie taktiež indikuje svoj stav pomocou malých led diód. Z dôvodu minimalistického dizajnu je výdrž na jedno nabitie len 3 hodiny, no dodávané puzdro umožňuje zariadenie i dobíjať a to dokáže až 5 krát na jedno nabitie puzdra. 4GB vnútornej pamäte slúžia na uchovanie skladieb na prehrávanie. 32 bitový ARM procesor obsluhuje 3 senzory pohybu a to akcelerometer, gyroskop a magnetometer. Zariadenie ponúka možnosť tzv. odposluchu okolia, kedy využíva zabudované mikrofóny, pomocou ktorých prenáša zvuk okolia do slúchadiel, ktoré veľmi dobre tesnia. Slúchadlá sa dajú teda použiť i ako headset a akonáhle dáte jedno slúchadlo von, všetka práve prebiehajúca aktivita sa zastaví.

### 2.7.2 Google Glass



Zariadenie so špeciálnym projekčným displejom vo forme malého hranola od spoločnosti Google po svojom predstavení spôsobilo nemalý rozruch v oblasti nositeľných zariadení. V základnej verzii pripomína Google glass okuliare s chýbajúcimi sklami, pretože obrúčka v prvom rade slúži na uchytenie spomínaného projekčného displeja v zornom poli pravého oka. Tento displej následne premieta obraz zo zariadenia priamo do oka užívateľa. Súčasťou prvku obsahujúceho hranol je plnohodnotná kamera, ktorá dokáže snímať fotografie veľkosti 5MP a natáčať video s rozlíšením 720p vo formáte h.264 a kontajneri mp4.

Väčšina interakcie so zariadením prebieha pomocou hlasových príkazov cez mikrofón a tiež skrz dotykovú plochu na pravej strane rámu. Spätná odozva zariadenia je realizovaná pomocou projekčného displeja a zvuku využívajúceho vibrácií priamo na lebečnú kosť. Samotné užívateľské prostredie systému je veľmi jednoduché a intuitívne, skladajúce sa z tzv. kariet, kedy navigácia medzi jednotlivými kartami prebieha dotykovými gestami. Primárne sa však zariadenie dá ovládať hlasom, kedy po vyslovení frázy „ok google“<sup>14</sup> a následnom špecifikovaní, akú akciu chce užívateľ vykonať, napríklad „take a picture“, sa akcia vykoná.

Vzhľadom nato, že Google glass má možnosť konektivity len skrz Wi-Fi a bluetooth, absencia modulu pre pripojenie na mobilné siete umožňuje zariadeniu i pri nižšej kapacite batérie na úrovni 570mAh, vydržať v chode celý deň. V prípade nabíjania skrz micro USB konektor sa zariadenie dokáže dostať za 1 hodinu do stavu plného nabitia. Výdrž zariadenia taktiež ovplyvňuje integrovaný procesor staršej generácie, ktorý spotrebováva viac energie

<sup>14</sup><https://developers.google.com/glass/distribute/voice-checklist>

ako niektoré novšie modely. Samotná pamäťová výbava zariadenia obsahuje 1GB RAM a 12GB úložiska pre užívateľské dáta.

Pred príchodom na trh bolo zariadenie veľmi očakávané a malo veľa fanúšikov, no predajná politika spoločnosti Google, ktorá obmedzila predaj zariadenia len na vývojové účely s cenovou hladinou 1500 dolárov, veľa potencionálnych záujemcov odradila. Táto skutočnosť bohužiaľ spôsobila čiastočný útlm vo vývoji aplikácii a vylepšovaní samotného zariadenia. Z tohto dôvodu bol Google nútený čiastočne prehodnotiť taktiku predaja a následne vytvoril nový projekt s názvom Aura [11], ktorý by mal podľa informácií združovať niekoľko rôznych podprojektov, kedy práve jedným z nich bude nová generácia inteligentných okuliarov Google Glass.

Táto časť čerpala skúsenosti z používania a zhodnotenie zariadenia zo zdrojov [44, 36, 58].

### 2.7.3 NFC a inteligentné prstene

V tejto pod sekcii sa nachádza základný prehľad o inteligentných prsteňoch [45], ktoré sú na trhu dostupné a majú aspoň čiastočné využitie v bežnom živote.

#### The Good

Prsteň s dvomi integrovanými NFC tagmi, ktoré slúžia na zdieľanie informácií s ostatnými užívateľmi (na vonkajšej časti zariadenia) a na uchovanie osobných údajov pre schopnosť odblokovania a odomknutia rôznych zariadení (na vnútornej strane prsteňa). Zariadenie je vodovzdorné do 50m a keďže neobsahuje iné senzory, nevyžaduje ani žiadne napájanie.

#### Kerv

Prsteň výhradne slúžiaci na možnosť bezkontaktných platieb, odomkykanie smartfónov a identifikácie užívateľa s 1 zabudovaným NFC čipom.[6]

#### Ringly

Zariadenie má v prvom rade funkciu módného doplnku spolu s možnosťou notifikácie pomocou vibrovania a 1 led. Aplikácia dodávaná k zariadeniu má komplexné možnosti nastavovania filtrov pre notifikácie a ich obmedzenie. Výdrž zariadenia sa pohybuje na úrovni 1 až 2 dní spolu s odolnosťou voči postriekaniu vodou. Krabíčka, v ktorej je zariadenie dodávané, zároveň slúži ako nabíjacia stanica.[63]

#### Altruis

Módny doplnok, ktorý je možné nosiť ako prsteň, náhrdelník alebo náramok, poskytujúci upozorňovanie na notifikácie pomocou vibrácií. Aplikácia určená pre spárované zariadenie má veľké množstvo filtrov od možnosti upozorňovania na nasledujúce udalosti až po upozorňovanie na správy so špecifickými kľúčovými slovami. Výdrž na 1 nabitie pomocou USB kábla sa pohybuje až na úrovni 1 mesiaca.[56]

#### MOTA SmartRing

Oválny a na pohľad veľmi široký prsteň s malým displejom pre zobrazovanie ikon notifikácií. Notifikácie sú zobrazované na tomto displeji spolu s vibračnou odozvou. Zariadenie avšak

zatiaľ nie je dostupné a absencia užívateľských recenzií to tiež potvrdzuje.

### Moodmetric ring

Prsteň so sledovaním nálady pomocou senzoru elektrodermálnej aktivity, EDA, umiestneného na vnútornej strane zariadenia. Dizajnovou chybou je micro USB konektor na spodnej strane, ktorý je bohužiaľ veľmi zreteľne vidieť.[12]

### Siren ring

Prsteň s funkciou alarmu vytvárajúci veľmi hlasitý a nepríjemný zvuk sirény v prípade pootočenia vrchnej časti o 360 stupňov. Toto zariadenie je určené najmä pre ženy, ktoré chcú mať spôsob ochrany pred násilníkmi.[4]

### Pulse ring

Merač tepu, hodinky a meranie času v jednom neprakticky veľkom prstene, ktorý je možné nosiť aj v odolnej schránke na krku. Toto zariadenie nemá veľa spokojných užívateľov a je menej známe.[5]

### Nod gesture ring

Prsteň určený na sledovanie pohybov pri ovládaní hier, smartfónov a iných zariadení, v poslednom rade dokonca i smart TV. Vodovzdorná schránka chráni dve CPU, ktoré majú na starosti rozpoznávanie týchto pohybov. Zariadenie má tiež niekoľko senzorických tlačidiel a plôch, ktoré umožňujú priradovať rôzne akcie gestám a interakciám s prsteňom. Na vrchnej časti zariadenia sa nachádzajú 2 tlačidlá a dotyková plocha slúžiaca ako touchpad. Na bokoch prsteňa sa nachádzajú ďalšie 2 dotykové plochy. Najdôležitejšou skutočnosťou je vytvorenie open source platformy pre vývojárov rôznych systémov, ktorý ho môžu následne využiť pri ovládaní iných zariadení a tvorbe aplikácií, využívajúcich ho ako vstupnú jednotku.[10]

## 2.7.4 Zypad wearable computer



Zariadenie od spoločnosti Eurotech<sup>15</sup> pripomína tvarom a vyhotovením sci-fi vizualizácie nositeľných zariadení spred 20 rokov a na dnešné pomery je v celku veľké [32]. Miesto upevnenia na telo je situované v oblasti zápästia, kde by mala prebiehať interakcie s 3.5 palcovým displejom, ktorý má rozlíšenie 320 pixelov na 240 pixelov. Dotyková technológia tohto zariadenia je tiež pomerne zastaraná a využíva rezistívnu vrstvu<sup>16</sup>. Použitie tejto technológie však umožňuje pracovať s displejom pomocou rôznych predmetov a nie len prstami a špeciálnymi stylusmi. Na protilahlej strane displeja sa nachádza 12 funkčných

<sup>15</sup><http://www.eurotech.com/>

<sup>16</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Resistive\\_touchscreen](https://en.wikipedia.org/wiki/Resistive_touchscreen)

kláves, ktoré slúžia na ovládanie a navigáciu v systéme. Samotný operačný systém je založený na platforme Windows CE 6.0, ktorý dopĺňa dvojica Flash a SDRAM pamätí o veľkosti 128MB v oboch prípadoch. V rámci konektivity obsahuje technológie ako Bluetooth alebo alternatívu s názvom ZigBee<sup>17</sup>, Wi-Fi a GPS modul spolu so slotom na SIM kartu.

Ako je vidieť, zariadenie bolo predstavené už dávnejšie a jednalo sa skôr o demonštráciu možností nositeľných zariadení v roku 2011 než o plnohodnotné zariadenie, ktoré by mohol užívateľ nosiť neustále so sebou.

### 2.7.5 technológia Hydrogel

Táto nová technológia predstavená na konci roku 2015 umožňuje vytvorenie špeciálneho typu obväzového materiálu [51], ktorý môže obsahovať elektrické vodiče a teda možnosť napájania rôznych senzorov. Daná skutočnosť umožní výrobcovi nositeľných zariadení väčšie previazanie užívateľa so zariadením, keďže materiál dokáže priľnúť k telu užívateľa. Možnosti, ktoré ponúka, sú zatiaľ len vo fáze testovania, no v najbližších rokoch je príchod zariadení schopných liečiť pacienta a zároveň podávať rôzne informácie o jeho fyzickom stave, viac ako reálny.

---

<sup>17</sup><https://en.wikipedia.org/wiki/ZigBee>

## Kapitola 3

# Popis a možnosti SDK/API jednotlivých platforiem

Táto kapitola obsahuje základný prehľad a popis jednotlivých vývojových nástrojov a aplikačných rozhraní pre platformy a operačné systémy používané v nositeľných zariadeniach. Kompatibilita a možnosti použitia nástrojov v prípade jednotlivých zariadení sa odvíjajú od použitého operačného systému, ktorým disponujú. V tejto časti sa taktiež nachádza jednoduchá ukážka práce s danými nástrojmi a prípadné zhodnotenie použiteľnosti a rozširiteľnosti týchto nástrojov.

### 3.1 Microsoft Band SDK

Pre zariadenia Microsoft Band od rovnomennej spoločnosti je pre vývojárov poskytnutých niekoľko možností vývoja aplikácií, ktoré umožňujú prácu s dátami získanými zo zariadenia alebo určenými preň. Microsoft ponúka celkom trojicu nástrojov na tvorbu takýchto aplikácií.

Prvou možnosťou je tvorba aplikácie pre spárované mobilné zariadenia, kedy je vývojárom ponúknutá sada nástrojov, ktoré dokážu získavať dáta priamo z Microsoft Band a tie následne interpretovať užívateľovi. Tieto nástroje ponúkajú plný prístup ku všetkým senzorm, ktorými zariadenie disponuje, taktiež ako možnosť zasielania dát opačným smerom vo forme rôznych notifikácií. Nástroje sú uvoľnené pre 3 základné mobilné platformy Android, Windows Phone a iOS.

Ďalšou alternatívou je tvorba tzv. webovej dlaždice pre zariadenie samotné, ktorá umožňuje získavať textové dáta z online zdrojov. Tento spôsob vývoja je veľmi jednoduchý a vyžaduje len základnú znalosť štruktúrovania dátového formátu JSON, kedy sú nastavenia uložené práve v tomto súbore. O všetko ostatné sa stará samotný systém zariadenia. Avšak pre tento typ aplikácie je vyžadovaná prítomnosť pripojeného mobilného telefónu, ktoré tieto dáta interpretuje a synchronizuje.

Poslednou alternatívou je využitie prístupu k dátam cez webové rozhranie obsahujúce už zosynchronizovaný obsah na serveroch Microsoft Health. Tento spôsob umožňuje vývojárovi spracovávať a interpretovať dáta, ktoré už boli upravené rôznymi algoritmi spoločnosťou Microsoft. Nutnosť verifikácie užívateľa pomocou protokolu OAuth<sup>1</sup> je totožná s ostatnými platformami, ktoré podobné služby ponúkajú tiež.

---

<sup>1</sup><http://oauth.net/>

Microsoft poskytuje podrobne spracovanú dokumentáciu i s video inštruktážami a ukázkovými materiálmi priamo na oficiálnych stránkach<sup>2</sup>.

### 3.1.1 Microsoft Band SDK - podrobnejší popis

V nasledujúcej časti bude bližšie nazreté na možnosti tvorby aplikácií určených pre interakciu a komunikáciu so zariadením Microsoft Band. V predchádzajúcej sekcii 3.1 boli identifikované 3 rôzne možnosti a spôsoby tvorby aplikácií pre toto zariadenie a zariadenia s ním spárované. Následne budú priblížené a rozoberané do detailov, ktoré sú dôležité pre správne pochopenie možností ponúkaných vývojovými nástrojmi od spoločnosti Microsoft. Táto časť obsahuje i názorné príklady použitia.

V prípade všetkých typov aplikácií, ktorých vývoj je umožnený, je potrebné mať v spárovanom zariadení nainštalovanú oficiálnu aplikáciu od spoločnosti Microsoft, ktorá sprístupňuje niektoré funkcie a realizuje časť komunikácie medzi zariadeniami. Táto aplikácia nesie názov Microsoft Health App.

Množstvo ďalších podrobností a príkladov sa nachádza priamo na stránkach<sup>3</sup> určených pre vývojárov od tejto spoločnosti.

#### Aplikácie pre spárované zariadenia

V prípade operačného systému v spárovanom zariadení bol zvolený ako vzorový systém Android od spoločnosti Google. Tento systém bol zvolený z dôvodu veľkej dostupnosti a širokej podpory tvorby aplikácií spolu s bohatou dokumentáciou, nielen oficiálnou podporou a množstvom vývojových nástrojov a prostredí, ktoré sú dostupné.

Vývojové nástroje spolu s dokumentáciou sú veľmi prehľadne spracované a práca s nimi je prinajmenšom ľahká na základné pochopenie. Tento fakt podporuje aj množstvo rôznych návodov a ukážok častí kódu, či už v dokumentácii alebo tutoriáloch priamo od spoločnosti Microsoft. Všetky tieto materiály teda umocňujú rýchlosť a jednoduchosť práce pri vývoji.

Samotný spôsob použitia spomínanej SDK je realizovaný pomocou importovania poskytovaného knižničného súboru obsahujúceho funkcie potrebné pre chod aplikácie do vývojového prostredia pre danú platformu. Tento krok následne poskytne možnosť ich využiť a vykonať jednotlivé akcie na základe potrieb vyvíjanej aplikácie. Všetka činnosť sa teda deje v závislosti na volaní týchto funkcií a ich výsledkoch.

V nasledujúcich podčastiach budú popísané jednotlivé postupy pri tvorbe aplikácie, ktoré sú zaistené práve popisovanými nástrojmi.<sup>[34]</sup>

**Základné pripojenie k zariadeniu** Pri tvorbe aplikácie, ktorá má komunikovať s Microsoft Band treba v prvom rade zaistiť spojenie týchto 2 zariadení a následne overiť, či bolo spojenie úspešné. Volaná funkcia teda vracia všetky vyhovujúce spárované zariadenia, ktoré boli nájdené. V prípade úspešnej identifikácie, že takéto zariadenie existuje, môže s ním byť následne nadviazané spojenie. To sa deje automaticky a jediné, čo je treba vyhodnotiť po pripojení, je úspešnosť tejto akcie. Akonáhle sú zariadenia v stave, kedy sú schopné spolu komunikovať, je možné pokračovať k ďalším častiam. Toto spojenie môže byť kedykoľvek ukončené a preto je potreba vždy pri vykonávaní rôznych operácií overovať, či je stále aktívne.

<sup>2</sup><https://developer.microsoftband.com/>

<sup>3</sup><https://developer.microsoftband.com>

**Informácie o zariadení** Z dôvodu niekoľkých, či už hardvérových ale i firmvérových verzií zariadenia je v niektorých prípadoch nutné overiť s akým modelom vyvíjaná aplikácia komunikuje. Na túto činnosť sú sprístupnené funkcie, ktoré v prípade aktívneho spojenia vrátia daný typ zariadenia vo forme jednoduchého textového reťazca, ktorý dokáže presne definovať o akú verziu MS Band ide. To sa využíva hlavne v prípade prístupu k dátam zo senzorov v zariadení, ktorých je v prípade novej verzie MS Band 2 dostupných viac (napríklad barometer, výškomer a podobné).

**Získanie dát zo senzorov** Pre každý senzor v zariadení a možnosť získania dát z neho je treba vykonať určité kroky popísané nižšie:

- Aplikácia zistí stav, ktorý indikuje, či má povolenie získavať dáta z daného senzoru. Získavanie môže byť povolené, nedefinované alebo zakázané. V prípade, že je povolené, môže aplikácia priamo pristúpiť k získaniu týchto dát.
- Ak sa jedná o senzory poskytujúce citlivejšie informácie o užívateľovi, existuje možnosť vyvolania dialógového okna umožňujúceho interakciu s užívateľom a následné udelenie prístupu k týmto informáciám. Toto povolenie sa deje pre každý senzor zvlášť a je jedinečné pre danú aplikáciu, takže ho treba vždy znovu udeliť.
- Ak bol prístup k dátam z daného senzoru implicitne alebo explicitne užívateľom zakázaný, pokus o získanie dát z daného senzora skončí chybou.

V prípade, že aplikácia získala prístup k danému senzoru a dátam z neho, sa môže následne prihlásiť k odberu nových dát zo senzoru, ktoré sú v určitých intervaloch alebo na základe zmeny aktualizované. Tento proces sa deje asynchrónne a vždy je vyvolaná obslužná rutina, ktorá novo získané dáta spracuje alebo na ne zareaguje.

Podobným spôsobom prebieha aj odhlasovanie z odberu, kedy aplikácia upovedomí zariadenie, že už naďalej nechce byť notifikovaná o nových nameraných dátach z daného senzoru. Pred akoukoľvek z týchto akcií je vždy treba overiť, či je zariadenie stále v aktívnom spojení, inak daná operácia vráti chybu.

**Tvorba dlaždíc** Spôsob interakcie užívateľa s Microsoft Band je realizovaný pomocou grafického prostredia tvoreného tzv. dlaždicami, ktoré môžu obsahovať rôzne informácie a akcie viažuce sa na danú dlaždicu a aktivity pre ňu špecifické. Celkový počet aktívne zobrazovaných a naraz samostatne fungujúcich dlaždíc v zariadení je limitovaný počtom 13.

Na túto skutočnosť nadväzujú i ponúkané nástroje, ktoré následne poskytujú základnú prácu s dlaždicami, a to:

- Získať zoznam aktuálne dostupných aktívnych dlaždíc v zariadení.
- Zistiť počet voľných miest pre ďalšie dlaždice.
- Vytvorenie novej dlaždice a jej pridanie do zariadenia v prípade voľného slotu.
- Zmazanie dlaždice zo zariadenia pomocou jej identifikačného id.

Každá vytvorená dlaždica môže byť prispôbena pomocou niekoľkých ikon, názvu a prípadnej farebnej schémy odlišujúcej sa od nastavenia systému. Ikony dlaždíc majú presne definované rozmery a ich farby sú limitované len na alfa kanál, teda bez možnosti viacfarebných kombinácií.



**Zasielanie a prijímanie notifikácií** Po vytvorení dlaždice a následnom pridaní do zariadenia poskytuje rozhranie na prijímanie jednoduchých textových dát zo synchronizovaného zariadenia spolu s možnosťou vibračnej notifikácie užívateľa na tieto dáta. Zaslanie dát môže prebiehať vo forme jednoduchých dialógov, ktoré užívateľa len upozornia alebo formou správ, kedy je zaslaný i čas, v ktorom bola správa vytvorená. Dáta sú vždy viazané na konkrétnu dlaždicu, ktorej budú pridelené. Toto pridelenie prebieha na základe identifikačného kľúča danej dlaždice, ktorý je špecifikovaný ako jeden z parametrov funkcií na odoslanie spomínaného dialógu alebo správy.

Nutnosťou je zdôrazniť, že systém zariadenia garantuje uchovanie len posledných 8 správ, pričom skoršie správy už nemusia byť v zariadení dostupné a budú nahradené novšími.

Okrem zasielania správ a dialógov je možné zariadeniu zaslať vibračnú notifikáciu, ktorá slúži na zlepšenie interakcie s danými notifikáciami a prostredím dlaždice.

**Personalizácia** Pri vytváraní dlaždíc umožňujú tieto nástroje špecifikovať a meniť spôsob a nastavenie zobrazovania textových informácií a radenia jednotlivých častí v zobrazovanej oblasti. Okrem jednoduchých textových dát je možné do rozhrania dlaždice, ktoré sa zobrazí po jej rozkliknutí, zakomponovať i niektoré ďalšie prvky. Týmto prvkami sú:

- Jednoduchý text, ktorý je v prípade pretečenia šírky useknutý.
- Jednoduchý text, ktorý je v prípade pretečenia šírky zalomený na ďalší riadok.
- Jednoduchá ikona s rovnakými vlastnosťami ako v prípade ikony samotnej dlaždice.
- Čiarový kód.
- Jednoduché tlačidlo s farebným pozadím.
- Jednoduché textové tlačidlo s čiernym pozadím.

Posledné 2 elementy tlačidiel v prípade stlačenia generujú jedinečnú udalosť, ktorá je zaslaná do spárovaného zariadenia.

Celkový počet je pre rozhranie jednej dlaždice obmedzený na 12 samostatných inštancií elementov. Elementy sú následne definované v tzv. kontajneroch, ktoré ich zoskupujú a špecifikujú možnosti a spôsob ich zobrazenia. Kontajnery rozčlenené do troch základných typov povoľujú horizontálne a vertikálne skrolovanie v prípade, že je obsah väčší ako zobraziteľná časť. Odlišujú sa v možnosti, prípadne v spôsobe skrolovania obsahu. Vývojárske nástroje taktiež poskytujú možnosti definovania veľkosti okraja a zarovnania jednotlivých elementov i skupín, ktoré vytvárajú. Je nutné spomenúť, že celkový počet jednotlivých „strán“ v dlaždici je obmedzený na 20, pričom sa toto číslo môže čiastočne meniť v závislosti od množstva a typu obsahu.

**Interakcie s dlaždicami** V podkapitole 3.1.1 bola definovaná skutočnosť, že v prípade elementov tlačidiel a interakcie s nimi zariadenie generuje jedinečnú udalosť, ktorá je následne zaslaná do mobilného zariadenia. Celkovo ide o 3 typy udalostí, ktoré môžu byť v danom prostredí dlaždice generované, a to udalosť otvorenia dlaždice, udalosť stlačenia tlačidla v prostredí a vystúpenie z prostredia dlaždice. Všetkým týmto udalostiam môžu byť zadefinované a priradené špecifické správanie, ktoré sa vykoná v prípade, že bola daná udalosť vyvolaná. Udalosti sú ale vždy generované pre aplikáciu, ktorá danú dlaždicu vytvorila a nie je potrebné, aby bežala na popredí. Nutnosťou je len definovanie spôsobu spracovania udalosti prijatej zariadením a následné delegovanie správy.

**Multiplatformosť** Spomínaný operačný systém Android nie je v prípade tejto SDK jediným podporovaným. V základnej kompatibilite nástrojov je taktiež systém iOS v zariadeniach od spoločnosti Apple a systém Windows Phone od spoločnosti Microsoft. Nástroje pre každý z uvedených systémov sa v možnostiach a spôsobe práce s nimi zväčša vôbec nelíšia. Algoritmy a základná logika práce s rôznymi funkciami sú odlišné len v zápise, ktorý je pre každý systém špecifický z dôvodu použitia iných programovacích jazykov a paradigmat.

## Webové dlaždice

Spoločnosť Microsoft chcela priblížiť vývoj jednoduchých aplikácií i menej skúseným užívateľom a preto vytvorila model tzv. webových dlaždíc, ktoré umožňujú načítavať dáta priamo z webových zdrojov, pomocou spárovaného zariadenia. Tento proces sa deje skrz oficiálnu aplikáciu poskytovanú pre všetky podporované systémy, ktorú spoločnosť vytvorila. Vyžaduje sa, aby bola aplikácia Microsoft Health App nainštalovaná na spárovanom zariadení, lebo bez nej by tieto dlaždice nefungovali. Z toho vyplýva, že samotné dlaždice zaisťujú len nastavenie preferencií, no následné získavanie dát a komunikácia s MS Band prebieha výlučne cez oficiálnu aplikáciu.<sup>[33]</sup>

Základnú štruktúru aplikácie tvorí súbor \*.webtile, ktorý je odnožou súborového formátu ZIP. V tomto súbore sa nachádzajú 2 položky:

- Súbor manifest.json obsahujúci základné nastavenia správania dlaždice, ako definovanie zdroja, z ktorého budú dáta načítavané, možnosť notifikácie užívateľa o nových položkách spolu s intervalom obnovovania obsahu z daného zdroja. Štruktúra súboru je založená na formáte JSON. Z toho vyplýva spôsob zápisu jednotlivých preferencií.
- Zložku icons obsahujúcu ikony, ktoré dlaždica využíva pri prezentovaní seba a získaných informácií. Samotná definícia použitia jednotlivých ikon sa nachádza práve v spomínanom súbore manifest.json.

## Prístup k zosynchronizovaným dátam

Tretou možnosťou vývoja aplikácie pre zariadenie Microsoft Band je aplikačné rozhranie umožňujúce prístup k dátam, ktoré boli zosynchronizované na serveri spoločnosti Microsoft pomocou ňou vytvorenej oficiálnej aplikácie. Tento spôsob je veľmi podobný tomu, čo ponúkajú spoločnosti ako FitBit, Jawbone a MisFit. Umožňuje získanie dát pomocou dotazov na určité servery, ktoré následne vracajú odpovede na dotazy vo formáte JSON.

Táto alternatíva dáva vývojárovi možnosť pristupovať k štatistickým údajom, ktoré boli zbierané, analyzované a následne vyhodnocované algoritmami spoločnosti Microsoft. Tieto dáta sú už teda predspracované a sú k nim priradené rôzne štatistiky. Vývojár má tak možnosť pracovať s údajmi špecifickými pre daného užívateľa bez nutnosti priameho kontaktu zo zariadením alebo spojenia s ním cez spárované zariadenie.

Užívateľ tak môže po autentifikácii pristupovať k dátam v niekoľkých skupinách:

- Kolekcie aktivít.
- Jednotlivé aktivity.
- Všetky zariadenia spojené s daným Microsoft kontom.
- Jednotlivé zariadenia a informácie o ňom.

- Informácie o profile daného užívateľa.
- Celkové súhrnné štatistiky o užívateľovi a jeho aktivitách.

Každá z týchto skupín ponúka niekoľko rôznych typov dotazov, ktoré umožňujú rozšíriť možnosti filtrovania a manipulovania s dátami. K tejto API je taktiež dostupná veľmi podrobne spracovaná dokumentácia, kde sú jednotlivé akcie a dotazy popísané i s príkladmi a definíciou výsledkov, ktoré po danom dotaze server vracia ako odpoveď. Sú tu definované i dátové typy a formát, v akom je odpoveď zasielaná.

Príklady použitia tejto API:

#### Kód 3.1: Získanie autentifikačného kódu

```
GET https://login.live.com/oauth20_authorize.srf?client_id=[]&scope=[]&response_type=code&redirect_uri=[]
```

#### Kód 3.2: Získanie aktivít a súhrnných štatistík

```
GET v1/me/Activities/{ActivityIds}?startTime=[]endTime=[]&activityIncludes=[]&\activityTypes=[]&deviceIds=[]&splitDistanceType=[]&maxPageSize=[]
```

```
GET GET v1/me/Summaries/{period}?startTime=[]endTime=[]&deviceIds=[]&maxPageSize=[]
```

argument	popis
client_id	klientský identifikátor aplikácie
scope	medzerou oddelené skupiny prístupov
redirect_uri	adresa na presmerovanie v prípade úspešnej autentifikácie

argument	vyžadované	popis
period	✓	časový interval = hodinový/denný
startTime	✓	prvý záznam začína od tohoto času
endTime	✗	posledný záznam končí pred týmto časom
deviceIds	✗	vyfiltrovanie zariadení
maxPageSize	✗	maximálna veľkosť stránky
ActivityIds	✗	špecifikácia požadovaných aktivít
activityTypes	✗	čiarkou oddelený zoznam typov aktivít
activityIncludes	✗	doplňkové informácie o aktivitách
splitDistanceType	✗	definícia jednotky dĺžky, implicit. = miles

Ako aj v prípade druhých spoločností, Microsoft využíva autentifikáciu pomocou protokolu OAuth 2.0<sup>4</sup>. Tento protokol zabezpečuje ochranu údajov a prístup k nim len autentifikovaným osobám, ktorým bol udelený. Samotný prístup sa rozdeľuje do 5 kategórii, kedy je pre získanie dát z každej z nich nutné separátne povolenie pre danú kategóriu.[35]

<sup>4</sup><http://oauth.net/2/>

## 3.2 Google API

Aplikačné programové rozhranie od spoločnosti Google umožňuje vytvárať aplikácie, synchronizovať a rôznym spôsobom ich integrovať so zariadeniami, ktoré obsahujú operačný systém Android Wear ako napríklad Moto 360, Lg G Watch, Sony Smartwatch, Asus Zenwatch, Huawei Watch a iné. V najnovšej verzii systému Android Wear navyše pribudla možnosť synchronizácie so zariadeniami nielen s operačným systémom Android ale i zariadeniami so systémom iOS.

Samotná tvorba aplikácie pre synchronizované zariadenie je realizovaná pomocou štandardných vývojových nástrojov pre systém Android, kedy je potrebné zahrnúť špecifické triedy povoľujúce komunikáciu a vytváranie interakcií so systémom Android Wear. V prípade tvorby aplikácie pre nositeľné zariadenie je dostupná možnosť špecifikovania jeho typu priamo v tomto vývojovom prostredí. Niektoré časti bežne používané vo vývoji aplikácií pre Android však nie sú dostupné. Po vytvorení daného projektu je už vývoj aplikácie veľmi podobný až zhodný s vývojom aplikácií pre Android.

Bližšie informácie o možnostiach tvorby aplikácie pre samotné zariadenia so systémom Android Wear<sup>5</sup>, alebo pre zariadenia s nimi synchronizované, sa nachádzajú na oficiálnych stránkach vývojárov pre Android<sup>6</sup>.

Novinkou pre systém Android Wear predstavenou v posledných mesiacoch je možnosť využitia systému pri dvojfázovej autentifikácii v prihlasovaní do služieb poskytovaných spoločnosťou Google, kedy si môže užívateľ svoj bezpečnostný kód vygenerovať priamo na nositeľnom zariadení s týmto systémom. Tento krok sa snaží priniesť užívateľom ďalšiu úroveň interakcie s ich nositeľným zariadením.

### 3.2.1 Podrobnejší popis vývoja aplikácií pre Android wear

Táto časť obsahuje bližšie informácie a špecifikácie, ktoré umožňujú tvorbu aplikácií pre systém Android Wear rozširujúci platformu Android. Voľba danej platformy bola na začiatku ako sekundárna možnosť, no z dôvodov popísaných v kapitole 4 bolo nutné ju zmeniť.

Spoločnosť Google poskytuje veľké množstvo dostupných materiálov, návodov a inštruktážnych videí, ktoré vysvetľujú, približujú a objasňujú základné princípy vývoja aplikácie práve pre zariadenia so spomínaným systémom. Väčšina z týchto materiálov sa nachádza na oficiálnych stránkach určených pre developerov<sup>7</sup>. Inštruktážne videá priamo od zamestnancov Google sú dostupné z online edukačného portálu *Udacity*<sup>8</sup>, kde je krok za krokom vysvetlená tvorba aplikácie spolu s ďalšími užitočnými tipmi a radami.

Princípom fungovania Android platformy je tzv. „ubiquitous computing“ [49], ktorý definuje správanie a spôsob tvorby aplikácií na tejto platforme. Základom je teda kostra uniformnej aplikácie a jej správanie, ktoré je možné reprezentovať na rôznych zariadeniach s operačným systémom založeným na systéme Android. Táto reprezentácia môže čiastočne reagovať a reflektovať to, na akom zariadení je spustená. Zmeny zobrazenia sa prejavujú najmä v užívateľskom rozhraní, samotné fungovanie sa zväčša nelíši, prípadne je rozšírené o niektoré špecifické možnosti. Uvedený koncept teda vývojárovi umožňuje tvoriť aplikácie, ktoré majú spoločné prvky správania a poskytujú komunikačné rozhranie naprieč zariadeniami.

<sup>5</sup><http://developer.android.com/wear/>

<sup>6</sup><http://developer.android.com/>

<sup>7</sup><http://developer.android.com/wear/>

<sup>8</sup><https://www.udacity.com/course/progress#!/c-ud875A>

Oficiálne vývojové prostredie Android Studio<sup>9</sup> ponúka práve spomínanú schopnosť, kedy pri vytváraní nového projektu môže vývojár špecifikovať, pre aké typy zariadení bude aplikácia dostupná. Po ich výbere sú vygenerované jednotlivé triedy, v ktorých je možné špecifikovať odlišnosti v správaní a zobrazení. V prípade uverejnenia aplikácie na obchod Play<sup>10</sup>, je automaticky pri inštalácii rozpoznané, či neexistuje spárovaný aj iný typ zariadenia a ak je dostupná implementácia aj preň, automaticky sa nainštaluje. Táto schopnosť unifikuje prístup k aplikáciám a ich identifikáciu naprieč platformami na jednom spoločnom mieste.

Dôležitou informáciou je skutočnosť, že v prípade spárovaných zariadení je požadované<sup>11</sup>, aby bol ich operačný systém Android vo verzii 4.3 a vyššej alebo iOS vo verzii 8.2 a vyššej. Avšak aplikácie sa dajú vytvárať aj ako samostatne bežiacie, no v tomto prípade je stále nutné poskytnúť základnú kosť aplikácie aj pre spárovaný mobilný telefón, pretože práve ten realizuje inštalovanie aplikácie do nositeľného zariadenia. Bez neho sa dá tento proces uskutočniť len pomocou rozhrania adb<sup>12</sup>.

V nasledujúcich sekciách bude popísaný základný prehľad toho, akým spôsobom a na akej úrovni interakcie systému je možné vytvárať aplikácie pre nositeľné zariadenia s operačným systémom Android Wear. Toto rozdelenie vychádza z informácií, ktoré ponúka spoločnosť Google [17, 16, 18, 20].

### Synchronizované notifikácie

Ak existuje aktívne spojenie medzi systémom Android Wear a s ním spárovaným zariadením všetky notifikácie sú automaticky zrkadlené na oboch zariadeniach. Nástroje na vývoj aplikácií však umožňujú reprezentovať tieto notifikácie niekoľkými spôsobmi v závislosti na úrovni s akou môže užívateľ interagovať s danou informáciou. Je niekoľko úrovní, na ktorých môžu notifikácie pracovať.

**Základná notifikácia s neinteraktívnym obsahom** Tento typ umožňuje len základné zobrazenie notifikácie s nastavením grafických prvkov, s možnosťou zobrazenia náhľadu, plného obsahu a možnosťou vymazania. API umožňuje taktiež špecifikovať iný typ správania v prípade, že je správa zobrazená v systéme Android Wear. Táto funkcionality je realizovaná pomocou funkcie definujúcej špeciálne chovanie na základe systému, na ktorom je zobrazená. Ak je použitá, automaticky nahradzuje všetky možnosti definované v globálnom správaní.[17]

**Pridanie hlasovej interakcie** Hlasové povely sú dôležitou súčasťou práce s nositeľným zariadením. Poskytujú užívateľom väčšiu voľnosť pri zadávaní príkazov. Android Wear poskytuje 2 typy správania.

**Poskytovanej systémom** Tento druh ponúka akcie, ktoré sú zabudované priamo v platforme. Sú to základné príkazy systému ako „Take a note“ alebo „Set an alarm“, ktorým môžu byť priradené špeciálne akcie.

<sup>9</sup><http://developer.android.com/sdk/>

<sup>10</sup><https://play.google.com/store>

<sup>11</sup><http://www.android.com/wear/check/>

<sup>12</sup>Android Debug Bridge <http://developer.android.com/tools/help/adb.html>

**Poskytovanej aplikáciou** Druhým typom sú aplikačne špecifické povely, ktoré vývojár deklaruje spôsobom obdobným ako aktívne tlačidlá. To umožňuje užívateľovi pomocou hlasového povelu začínajúceho slovom „Start“ a definovania typu akcie ju spustiť.[19]

**Správa rozdelená na niekoľko stránok** Ak je v záujme vývojára poskytnúť užívateľovi viac rôznych informácií, je možné ich rozdeliť do samostatných okien bez nutnosti interakcie so spárovaným zariadením. Ďalšie stránky sa automaticky objavujú na pravej strane od hlavného oznámenia. Jednotlivé stránky môžu teda obsahovať väčšie množstvo informácií ako bežná notifikácia.[15]

**Zaradenie notifikácie do hromady** Jedným zo základných doporučení v tvorbe notifikácií je združovanie podobných typov do jednej spoločnej správy. Tento spôsob však neumožňuje užívateľovi získať detailnejšie informácie o jednotlivých udalostiach. Preto API poskytuje možnosť zoskupovať podobné notifikácie do tzv. „stack-ov“, kedy sa síce väčší počet javí ako jednoduchá správa, avšak pri interakcii je možné vidieť aj detaily pre jednotlivé udalosti.[21]

### Samostatne bežiacie aplikácie

Aplikácie, ktoré bežia priamo na zariadení, poskytujú prístup k jeho hardvérovému vybaveniu, ktorými sú napríklad senzory alebo grafický čip. V základe sú funkčne veľmi podobné aplikáciám pre ostatné typy zariadení, no ich dizajn a použiteľnosť sa často veľmi líšia. Práve táto časť je to, čo odlišuje aplikácie pre Android Wear od ostatných platforiem Android-u.

Čo sa týka obsahu v porovnaní s bežnými aplikáciami sú menšie, no v prípade funkcionality nestrácajú takmer žiadne možnosti. Ten je limitovaný spôsobom použitia týchto zariadení, teda korešponduje len s časťou dát z mobilného telefónu. Vo väčšine prípadov je odporúčané, aby boli zložitejšie úlohy vykonávané na pripojenom zariadení a až samotné výsledky boli zaslané späť. Pre vývojárske účely je možné vytvárať i také, ktoré môžu byť inštalované priamo do nositeľného zariadenia bez nutnosti priameho pripojenia ku spárovanému zariadeniu. Takéto aplikácie sú schopné využívať väčšinu Android API štandardov. Medzi tie, ktoré nie sú dostupné, patria:

- android.webkit
- android.print
- android.app.backup
- android.appwidget
- android.hardware.USB

Vývojár však môže overiť dostupnosť jednotlivých štandardov pomocou na to určených funkcií ešte pred jeho použitím.

**Režimy behu a úspora energie** Kvôli šetreniu batérie je možné vyvíjanej aplikácii definovať tzv. ambient mód [18]. Tento mód je aktivovaný v prípade, že bolo zariadenie určitú dobu v nečinnosti, alebo užívateľ zakryl displej zariadenia svojou dlaňou. Aplikácie s takouto formou správania sa označujú ako neustále bežiacie. V ich prípade sú dostupné 2 definované stavy:

**Interaktívny mód** Interaktívny mód umožňuje zariadeniu využívať plnú farebnú paletu displeja bez obmedzení s plynulými animáciami a možnosťou reakcie na vstup.

**Ambient mód** Spomínaný stav, kedy je obsah na obrazovke zariadenia renderovaný len pomocou odtieňov šedej a neumožňuje žiaden užívateľský vstup. Dobrým odporúčením je využívať čo najmenej aktívnych zobrazovacích bodov, kedy by malo byť až 95% definovaného prostredia tvoreného neaktívnou časťou. Verzia systému podporujúca prepnutie do tohto režimu je Android 5.1 a vyšší. Ak nemá aplikácia ambient mód implementovaný a zariadenie identifikuje, že by mal byť zapnutý, prepne sa späť na hlavnú obrazovku, kde je dostupný.

**Hlasové povely** Dostupnosť hlasového vstupu má tie isté vlastnosti ako v prípade notifikácií. Definícia správania sa nachádza v subsekcii [3.2.1](#).

### **Odosielanie a prijímanie dát medzi spárovanými zariadeniami**

Aktívne prebiehajúce spojenie medzi nositeľným a spárovaným zariadením umožňuje zasielať rôzne dáta obidvoma smermi. Systém podporuje vzájomné pripojenie viac ako dvoch nositeľných zariadení naraz so spárovaným. V takom prípade sú dáta zrkadlené na všetky aktívne pripojené zariadenia. Je niekoľko typov takýchto dát, ktoré môžu byť zaslané [\[20\]](#).

**Dátové prvky** Tieto prvky umožňujú uloženie a automatickú synchronizáciu medzi zariadeniami, bez potreby špeciálnej implementácie. Zaslanie tohoto typu dát je garantované, teda v prípade nedostupnosti spárovaného zariadenia sa dáta uložia a sú uchované do najbližšieho momentu, kedy môžu byť zosynchronizované.

**Správy** API trieda správ umožňuje zasielať jednoduché správy a textové príkazy. To dovoľuje vývojárovi interagovať so spárovaným zariadením. Najčastejšie použitie tohto druhu dát je v prípade jednosmernej komunikácie alebo obojsmernej komunikácie typu žiadosť-odpoveď. Aplikačné rozhranie sa stará o identifikáciu úspešnosti zaslania pomocou návratových hodnôt. Samotné zaslanie správy však nie je garantované ako v prípade Dátových prvkov.

**Aktívne položky** Nazývané aj aktívne objekty, sú binárne bloky dát, ktoré sa pripájajú k dátovým prvkom a pomocou vyrovnávacej pamäte sú zasielané medzi zariadeniami. To umožňuje prevenciu zahltenia komunikačného kanálu a nutnosť opakovaného zasielania.

**Odber systémových udalostí** Systémové udalosti umožňujú reagovať na požiadavky systému, ako napríklad zaslanie správ a synchronizácia dát medzi zariadeniami.

**Odber aplikačných udalostí** Okrem základnej možnosti prihlásenia sa k odberu všetkých typov udalostí systému umožňuje API odber aplikačne špecifických udalostí, ktoré sú vyvolané len v prípade, že je aplikácia na popredí.

**Dátový kanál** Trieda, ktorá implementuje schopnosť zasielania väčšieho objemu dát. Tento typ komunikácie je vhodný pre dáta ako hudba, filmy a iné, ktoré sú uchovávané na spárovanom zariadení. Hlavné odlišnosti oproti bežnému zasielaniu pomocou dátových prvkov [3.2.1](#) sú:

- Presun väčších objemov dát, bez automatickej synchronizácie v prípade použitia aktívnych položiek pripojených k dátovým prvkom.



- Šetrenie miesta v pamäti, lebo nie je pred odoslaním dát vytvorená ich kópia.
- Spoľahlivý prenos dát, ktoré sú príliš veľké na odoslanie pomocou API správ.
- Zasielanie streamovaného obsahu priamo zo siete alebo dát z mikrofónu.

Aplikačné rozhranie zamedzuje možnosti vytvárania nízko-úrovňových spojení medzi zariadeniami, preto nie je možné realizovať takýto typ komunikácie.

### 3.3 Fitbit API

Základná funkcionálna tohto aplikačne programového rozhrania je založená na webových nástrojoch, ktoré umožňujú vývojárom spracovanie a následnú reprezentáciu dát získaných zo zariadení spoločnosti FitBit. Poskytuje možnosti získania dát zo zdrojov, ktoré boli zosynchronizované pomocou aplikácie s ním spárovanej. FitBit Web Api používa OAuth 2.0 protokol pre autentizáciu užívateľov, ktorá zároveň poskytuje prístup k týmto zdrojom a údajom.

Prístup k zosynchronizovaným dátam prebieha cez servery Fitbit, na ktorých sú uložené. Získanie sa realizuje pomocou dotazov na daný server, kedy sa identifikuje užívateľ a následne položky, ktoré požaduje. Odpoveď serveru je zapísaná a odoslaná vo formáte JSON. Daná API ponúka taktiež možnosť tzv. odberu informácií. Tomu predchádza zadefinovanie odberu notifikácií v prípade aktualizácie dát, ktoré boli zosynchronizované zo zariadenia. Práve táto služba umožňuje vývojárom jednoduchšie získavanie nových dát zo zariadenia bez nutnosti neustáleho zasielania dotazov na server. Informácia o aktuálnosti dát je teda dostupná ako notifikácia zo strany servera.

Príklady použitia API<sup>13</sup>:

#### Kód 3.3: Získanie dát o dennej aktivite

```
GET https://api.fitbit.com/1/user/[user-id]/activities/date/[date].json
```

#### Kód 3.4: Získanie dát o tepovej frekvencii

```
GET https://api.fitbit.com/1/user/[user-id]/activities/heart/date/[date]/[period].json
```

```
GET https://api.fitbit.com/1/user/[user-id]/activities/heart/date/[base-date]/[end-date].json
```

- user-id: zakódované ID užívateľa / pri zadaní „-“ sú získavané dáta práve prihláseného užívateľa
- date: dátum vo formáte yyyy-MM-dd
- base-date: dátum začiatku rozmedzia v tvare yyyy-MM-dd
- end-date: dátum konca rozmedzia v rovnakom tvare
- period: časové rozmedzie, možnosť špecifikácie: 1d, 7d, 30d, 1w a 1m

<sup>13</sup><https://dev.fitbit.com/eu>



### 3.4 Garmin Connect IQ API

Súbor nástrojov na vývoj softvéru pre zariadenia od spoločnosti Garmin poskytuje niekoľko rôznych oblastí, v ktorých je možné aplikácie vyvíjať. Jedná sa o možnosť tvorby plne prispôbitelných ciferníkov, teda spôsobu zobrazovania údajov na samotných zariadeniach, či tvorba nových funkčných widgetov pre potreby užívateľského prostredia. Nástroje taktiež ponúkajú možnosť tvorby aplikácií pre spárované zariadenia, ktoré môžu následne pristupovať k dátam zo senzorov pomocou komunikačných technológií ako ANT+ a Bluetooth LE.

Základom je programovací jazyk Monkey C, pomocou ktorého prebieha programovanie aplikácií pre samotné zariadenia. Tento jazyk sa snaží byť intuitívny a je inšpirovaný niekoľkými populárnymi jazykmi ako C, Java, Python, Lua a Ruby. Je dynamicky typovaný, a ako v prípade Javy je i Monkey C interpretovaný pomocou virtuálneho stroja, ktorý zabezpečuje správu objektov a pamäte. Na rozdiel od Javy však neobsahuje primitívne dátové typy, čo znamená, že i základné dátové typy sú plnohodnotné objekty.

V danej SDK sa nachádzajú nástroje, ktoré umožňujú tvorbu aplikácií pre mobilné zariadenie so systémami Android a iOS. Samotnú komunikáciu zabezpečuje služba Garmin Connect Mobile service, ktorej prítomnosť je vyžadovaná na zariadení snažiacom sa komunikovať s nositeľným zariadením. V prípade, že je spomínaná služba aktívna, môžu vývojári pristupovať k jednotlivým udalostiam vznikajúcim v komunikácii so zariadením a tie následne spracovávať a reagovať na ne.

Jednotlivé možnosti SDK takisto ako i triedy a metódy spracúvajúce informácie z a do zariadenia sú presnejšie popísané na stránke Garmin<sup>14</sup> určenej vývojárom a na podstránkach jej náležitostiach.

### 3.5 MISFIT developer toolkit

Spoločnosť MisFit vyrábajúca nositeľné zariadenia rovnakej značky uvoľnila niekoľko sád nástrojov pre vývojárov, ktoré im umožňujú s nimi pracovať. Nástroje zabezpečujú možnosti ako prístup priamo k synchronizovaným dátam uloženým na serveroch MisFit alebo k dátam ohľadom spánkového cyklu užívateľa identifikovaného zariadením, čo ponúka možnosť vykonávať rôzne typy akcií práve pred, počas a po spánku užívateľa. Následne ponúkajú prepojenie a synchronizáciu priamo so spárovanými zariadeniami skrz aplikácie tretích strán. V neposlednom rade umožňujú využívať špecifickej výbavy niektorých modelov a interpretované dáta z nich.

V prípade niektorých nástrojov je však ich využitie previazané s registráciou u spoločnosti MisFit z čoho vyplýva, že nástroje nie sú vždy bežne dostupné širokej verejnosti a svoje záujmy v tvorbe aplikácií treba najprv prezentovať danej spoločnosti.

Viac informácií o jednotlivých využitíach týchto nástrojov spolu s bližším popisom a možnosťou nahliadnutia na vývoj sa nachádzajú na stránkach výrobcu<sup>15</sup>.

### 3.6 Nod gesture SDK

Sada vývojových nástrojov založených na open-source platforme pre zariadenie Nod gesture Ring spomínané v predchádzajúcej kapitole poskytuje možnosti vývoja aplikácií s využitím

<sup>14</sup><http://developer.garmin.com/connect-iq/>

<sup>15</sup><https://build.misfit.com/>

nemalého počtu senzorov na zariadení pre potreby ovládania a interakcie niekoľkými rôznymi spôsobmi. Toto SDK je dostupné pre operačné systémy ako Android a odnož Google Glass, iOS, Linux, OS X a v neposlednom rade Unity a Windows. Práve multiplatformnosť je veľkou výhodou oproti konkurencii, ktorej v segmente inteligentných prsteňov i tak nie je veľa.

SDK ponúka možnosti prístupu k jednotlivým senzorom a tlačidlám, ktoré sa následne dajú využiť ako vstupy pri ovládaní a interakcii so zariadeniami a aplikáciami. Ako príklad je možné uviesť vytvorenie aplikácie pre ovládanie kvadrokoptéry pomocou tohto zariadenia a jeho zabudovaných pohybových senzorov. Jej ovládanie prebieha práve s využitím pohybového senzora v zariadení, ktorý reaguje na náklon ruky a ten je následne interpretovaný v pohybe kvadrokoptéry.

Samotná dokumentácia k SDK obsahuje základné informácie pre nastavenie prístupu k daným dátam zo senzorov ako aj jednoduché ukážky práce s nimi. Výrobca dokonca ponúka i špeciálne balenie pre vývojárov, ktoré obsahuje všetky potrebné doplnky spolu s 2 zariadeniami Nod gesture Ring.

Viac informácií a možností, ktoré ponúka táto vývojárska sada<sup>16</sup> sa nachádza na stránke výrobcu určenej pre vývojárov.

### 3.7 Pebble C SDK

Spoločnosť Pebble poskytuje vývojárom zaujímavým sa o tvorbu aplikácií pre nositeľné zariadenia, ktorých sú výrobcami, sadu nástrojov práve s týmito možnosťami. Nástroje sa skladajú z niekoľkých oblastí ponúkajúcich možnosti vývoja aplikácií. Obsahujú prvky pre tvorbu vlastných ciferníkov, ktoré sú implementované pomocou programovacieho jazyka C rovnako ako možnosť programovania samostatných aplikácií pre tieto zariadenia, ktoré využívajú knižnicu Pebble.js poskytujúcu všetky potrebné náležitosti pre tvorbu aplikácií.

Veľkou výhodou pre vývojárov je dostupnosť tzv. cloudového vývojového prostredia, ktoré umožňuje dané aplikácie vytvárať priamo v online systéme spoločnosti Pebble<sup>17</sup>. Toto prostredie poskytuje plnú podporu pri tvorbe aplikácií, bez nutnosti inštalácie vývojových nástrojov, spolu s prehľadným užívateľským prostredím, ktoré tento vývoj spríjemňuje a zjednodušuje. Práve online prístup umožňuje vývojárom pristupovať ku svojim projektom odkiaľkoľvek.

Spoločnosť Pebble aktívne podporuje vývoj nových aplikácií a táto skutočnosť sa plne odráža aj na množstve, prehľadnosti a zdokumentovaní jednotlivých nástrojov pre vývoj, ktoré sú na vysokej úrovni. Zariadenia sú plne kompatibilné s platformami ako Android a iOS a vývoj aplikácií pre spárované zariadenia je tiež podporovaný aj s potrebnými návodmi.

Informácie o možnostiach vývoja pre zariadenia od tejto spoločnosti boli čerpané zo stránok Pebble<sup>18</sup>, kde sú následne i obsiahnejšie popísané a zdokumentované.

### 3.8 Tizen SDK

Pre zariadenia modelovej rady Gear obsahujúce operačný systém Tizen, poskytuje Samsung na tvorbu aplikácií aplikačnú kostru. Tá využíva programovací jazyk C, ktorý dopĺňa

---

<sup>16</sup><https://dev.nod.com/docs/>

<sup>17</sup><https://cloudpebble.net>

<sup>18</sup><https://developer.getpebble.com/>

o potrebné funkcie. V prípade grafických operácií môžu programátori využívať OpenGL ES aplikačného rozhrania pre generovanie 2D a 3D grafiky a Cairo knižničných funkcií pre vytváranie vektorovo orientovanej grafiky. Všetky možnosti daného frameworku sú podrobne popísané v sekcii pre vývojárov na stránke systému Tizen<sup>19</sup>.

Okrem tvorby aplikácií pre operačný systém Tizen, Samsung podporuje i možnosť vytvárania aplikácií založených na webových nástrojoch, ktorým je umožnená plná komunikácia s týmito zariadeniami. Kompatibilita systému Tizen pre nositeľné zariadenia ale i mobilné zariadenia umožňuje vytvárať online aplikácie rovnakým spôsobom pre obidva typy zariadení. Samsung zároveň poskytuje tzv. Tizen Web Simulátor, ktorý dáva možnosť testovania aplikácií počas vývoja s nástrojmi na debugovanie a odladovanie.

Vývoj aplikácií teda môže prebiehať 2 spôsobmi, a to buď pomocou natívnych nástrojov Tizen, alebo webových nástrojov. Tieto nástroje sú plne kompatibilné s operačnými systémami Windows, Mac OS X a Ubuntu. Ich jedinou nevýhodou je nemožnosť vývoja aplikácií pre zariadenia so systémom iOS. Výrobca však prisľúbil uvoľnenie podpory aj pre tento systém.

### 3.9 UP Platform

Možnosti vývoja aplikácií pre zariadenia modelovej rady UP od spoločnosti Jawbone sú veľmi podobné možnostiam vývoja pre zariadenia FitBit. Jawbone taktiež poskytuje aplikačné programové rozhranie založené na webových nástrojoch, ktoré umožňujú prístup ku zosynchronizovaným dátam zo zariadení. Toto rozhranie nazývané aj REST API. Umožňuje získanie ale i editáciu dát zo serverov Jawbone, ktoré boli predtým synchronizované pomocou oficiálnej aplikácie v spárovanom zariadení. Odoslanie dotazov prebieha podobným spôsobom ako u spomínaného FitBit spolu s predchádzajúcou autentifikáciou užívateľa pomocou OAuth 2.

Príklady použitia API<sup>20</sup>:

#### Kód 3.5: Získanie užívateľských dát a telesných metrík

```
GET https://jawbone.com/nudge/api/v.1.1/users/{@}me/body_events
```

#### Kód 3.6: Vytvorenie a editácia záznamu o jedle

```
POST https://jawbone.com/nudge/api/v.1.1/users/{@}me/meals
```

```
POST https://jawbone.com/nudge/api/v.1.1/meals/[xid]/partialUpdate
```

- xid: jedinečný identifikátor záznamu

Okrem webových aplikácií Jawbone poskytuje aj základný súbor nástrojov pre vývoj aplikácií kompatibilných s operačnými systémami Android a iOS v spárovaných zariadeniach. Celá sada týchto nástrojov je voľne dostupná v systéme pre správu verzií GitHub. Pre obidva systémy sa tu nachádzajú celé zdrojové kódy potrebné pre vývoj takýchto aplikácií. Samotná tvorba už prebieha v závislosti od systému, pre ktorý je vyvíjaná. Táto SDK teda poskytuje len nástroje pre synchronizáciu so servermi Jawbone. Samotná tvorba prebieha vo vývojových nástrojoch, ktoré sú poskytované pre dané operačné systémy.

<sup>19</sup><https://developer.tizen.org/tizen/wearable>

<sup>20</sup><https://jawbone.com/up/developer>

### 3.10 WatchKit

Súbor nástrojov na tvorbu aplikácií pre zariadenie Apple Watch od rovnomennej spoločnosti Apple sa rozdeľuje na 2 časti. Prvou je tvorba takzvaných rozšírení, ktoré sú inštalované na spárovanom iPhone. Druhá časť, ktorá funguje na samotných hodinkách pracuje s dátami, ktoré rozšírenia z iPhone zdieľajú.

Existujú 3 spôsoby, akými môžu aplikácie v iPhone zdieľať dáta s Apple Watch a to vo forme samostatných aplikácií s úplným užívateľským prostredím a možnosťami interakcie s ním, alebo vo forme tzv. Glances, ktoré poskytujú dáta len na zobrazenie vo forme notifikácií a v treťom prípade notifikáciami s možnosťou interakcie.

Vývoj týchto aplikácií je realizovaný v prostredí Xcode, ktoré je kompatibilné výlučne s operačným systémom Mac OS X, čo obmedzuje možnosti a dostupnosť pre programátorov. Prostredie však obsahuje potrebnú sadu nástrojov na tvorbu všetkých foriem rozšírení i aplikácií pre Apple Watch i iPhone. V 2. verzii operačného systému WatchOS v Apple Watch bola presunutá časť samotnej implementácie rozšírení z iPhone do systému WatchOS. Z toho vyplýva, že správanie bolo zachované, no implementácia je odlišná.

Všetky podrobné informácie týkajúce sa dokumentácie jednotlivých tried, objektov a metód spolu s tutoriálmi sú umiestnené na stránke<sup>21</sup> výrobcu určenej pre vývojárov a v sekcii určenej výhradne systému WatchOS.

### 3.11 Withings API

Pre použitie aplikačného programového rozhrania od spoločnosti Withings, ktoré umožňuje pracovať s dátami synchronizovanými zo zariadení tejto spoločnosti na ich serveroch je potreba vytvorenia vývojárskeho konta, ktorým programátor získa tzv. consumer key. Samotná autentifikácia užívateľa pre možnosť získania dát následne prebieha cez protokol OAuth verzie 1.0, ktorým sa vývojár/užívateľ verifikuje, aby mohol získať prístup.

Po autentifikácii môže vývojár zasielať dotazy na server, ktorých odpoveďou sú dáta vo formáte JSON obsahujúce požadované informácie. Jediné obmedzenie je v množstve dotazov, keďže ich počet za 1 minútu je limitovaný.

Príklad takýchto dotazov<sup>22</sup> sa nachádza nižšie:

#### Kód 3.7: Získanie záznamov o aktivite prihláseného užívateľa

```
GET https://wbsapi.withings.net/v2/measure?action=[]&userid=[]&
startdateymd=[]&enddateymd=[]
```

#### Kód 3.8: Získanie dát o tepovej frekvencii

```
GET https://api.fitbit.com/1/user/[user-id]/activities/heart/date/[date]/[
period].json
```

```
GET https://api.fitbit.com/1/user/[user-id]/activities/heart/date/[base-
date]/[end-date].json
```

- action: určuje o aký typ záznamov je záujem, príklady: getactivity, getsummary, get-workout a iné

<sup>21</sup><https://developer.apple.com/watchkit/>

<sup>22</sup><http://oauth.withings.com/api>

- userid: jedinečný identifikátor užívateľa
- startdateymd: začiatkový dátum záznamu
- enddateymd: koncový dátum záznamu

Ako je vidieť, spoločnosť Withings a ich API pracuje podobným spôsobom ako API od spoločností FitBit a Jawbone, teda zariadenie musí byť najprv zosynchronizované s ich servermi a až následne je umožnená práca s dátami.

## 3.12 Reverzné inžinierstvo

Niektoré spoločnosti ako napríklad Xiaomi vyrábajúce zariadenia Mi band a Mi band pulse sa k otázke uvoľnenia vývojárskych nástrojov vôbec nevyjadrili. Avšak z dôvodu veľkého záujmu komunity o tieto zariadenia už stihlo vzniknúť niekoľko užívateľských nástrojov, ktoré boli vytvorené pomocou reverzného inžinierstva a spätnou analýzou aplikácií, ktoré táto spoločnosť poskytuje k ich zariadeniam. Problémom je, že sa aplikácie neustále menia a aktualizujú a kompatibilita týchto nástrojov je zväčša špecificky obmedzená len na niektoré verzie softvéru v zariadeniach. Komunita sa snaží čo najrýchlejšie poskytnúť nové a aktualizované nástroje, no nie vždy je spôsob tvorby pomocou reverzného inžinierstva jednoduchý.

Najväčšou komunitou zaoberajúcou sa práve týmito 2 zariadeniami a možnosťami tvorby aplikácií pre ne je komunita XDA developers. Fórum obsahuje všetky pokroky v tvorbe takýchto aplikácií spolu s rôznymi tutoriálmi a užívateľskými návodmi pre spomínané zariadenia Xiaomi MiBand<sup>23</sup>.

## 3.13 Plánované uvoľnenie SDK/API

Niekoľko výrobcov prišlo na trh s nositeľnou elektronikou v nedávnej dobe a preto ešte neposkytujú vývojárske nástroje pre svoje zariadenia. Avšak tieto spoločnosti uvoľnenie nástrojov potvrdili a ich poskytnutie vývojárom prebehne v najbližšej dobe.

### 3.13.1 NABU SDK

Spoločnosť Razer, ktorá vyrába nositeľné zariadenie Razer Nabu a Nabu X oznámila uvoľnenie nového vylepšeného NABU SDK 2.0<sup>24</sup> v roku 2016. Táto sada nástrojov by mala mať oproti svojej predchádzajúcej verzii viac možností a presnejšie získavanie dát pomocou senzorov než jej predchodca. Integrácia by mala byť taktiež na vyššej úrovni.

### 3.13.2 MOOV SDK

Spoločnosť MOOV sa špecializuje na veľmi presné identifikácie a reprezentácie pohybov zachytených pomocou 9-osého pohybového senzora. Práve túto možnosť a presnosť rozpoznávania pohybov chce ponúknuť i vývojárom a preto neustále pracuje na uvoľnení MOOV SDK, ktoré by malo umožniť prístup k dátam zo zariadení uvedenej spoločnosti. Presný dátum uvoľnenia však stále neudala a jediné bližšie informácie sa nachádzajú na webových stránkach spoločnosti<sup>25</sup> v sekcii pre developerov.

<sup>23</sup><http://forum.xda-developers.com/android/software/xiaomi-mi-bluetooth-le-band-protocol-t2963581>

<sup>24</sup><http://developer.razerzone.com/nabu-sdk-1-0-to-2-0/>

<sup>25</sup><http://developers.moov.cc/>

## Kapitola 4

# Zhodnotenie vhodnosti a výber zariadenia

V nasledujúcich kapitolách sa nachádza bližší pohľad na výber zvoleného zariadenia a taktiež detailnejšie informácie o jeho možnostiach použitia spolu s nástrojmi určenými pre vývoj aplikácií.

### 4.1 Výber platformy a zariadenia

V predchádzajúcich kapitolách bola obsiahnutá sumarizácia jednotlivých zariadení a ich možností a využiteľnosti v praxi. Taktiež v nich boli poskytnuté informácie o jednotlivých senzoch, ktoré sa dajú využiť v prípade týchto zariadení, teda senzorov, ktorými disponujú.

Na základe týchto informácií spolu s dodatočným rešeršom a následnou evaluáciou vhodnosti použitia zariadení pre tvorbu aplikácie v záujme demonštrácie možností vývoja a interakcie s dnešnými nositeľnými zariadeniami bolo identifikované ako jedno z najvhodnejších zariadení práve zariadenie Microsoft Band 2. Band 2 ponúka veľké množstvo senzorov, dokumentácia pre vývojárov má dostatočne vhodnú úroveň a Microsoft poskytuje niekoľko možností vývoja pre danú platformu.

Ako druhá alternatíva sa javila možnosť použitia zariadení so systémom Android Wear, ktorý poskytuje veľmi dobrú užívateľskú základňu a množstvo rôznych vylepšení od samotných vývojárov/užívateľov<sup>1</sup>. Avšak čiastočná obmedzenosť výberu správneho zariadenia v dostupnej cenovej kategórii od voľby tohto systému odrádzala.

### 4.2 Popis Microsoft Band 2

Zariadenie od spoločnosti Microsoft s názvom Band 2 je v kategórii fitness náramkov z pohľadu množstva senzorov a ich využiteľnosti jedno z najlepšie vybavených zariadení na trhu. Množstvo senzorov mu umožňuje presnejšie sledovať aktuálny stav užívateľa v rôznych oblastiach od aktuálnej i priemernej tepovej frekvencie, cez množstvo potu pri športových aktivitách až po nadmorskú výšku a množstvo UV žiarenia na mieste, kde sa nachádza. Zariadenie takisto disponuje aj možnosťou spárovania s mobilným zariadením, v ktorom si

---

<sup>1</sup><http://forum.xda-developers.com/android-wear>

užívateľ zaznamenané hodnoty môže synchronizovať. Pripojený mobilný telefón môže odosielať rôzne notifikácie Band-u, ktorý ich dokáže zobrazíť. V prípade sms správ je možné na ne z užívateľského rozhrania pomocou malej dotykovej qwerty klávesnice odpovedať.

Hardvérové vyhotovenie zariadenia je kombináciou hliníka a gumi, pričom prednej časti zariadenia dominuje podlhovastý displej, s ktorým užívateľ pracuje. Z vnútornej strany zariadenia sa nachádza spomínaný pulzometer. Na opačnej strane zariadenia je v zapínacej spone integrovaný senzor galvanickej odozvy kože spolu s UV senzorom. Ostatné senzory sú skryté v samotnom tele zariadenia. Telo je veľmi tenké no dostatočne pevné a kvalitná silikónová guma nespôsobuje žiadne podráždenia.

Zaručenie kompatibility s Microsoft Band majú zariadenia s operačným systémom iOS, Android 4.3+ a Windows for Mobile Phone. Pre tieto operačné systémy spoločnosť Microsoft uvoľnila súbor nástrojov pre vývoj aplikácií. Dané nástroje umožňujú využitie všetkých senzorov bez obmedzenia. Viac informácií sa nachádza v kapitole 3.1.1.

### 4.3 Vzniknuté problémy a náhla zmena zariadenia

Pre vývoj aplikácie na zariadenie Microsoft Band 2 bolo nevyhnutné ho zaobstarať, aby mohla byť aplikácia testovaná a reálne reprezentovaná. Microsoft Band bol zakúpený ako novinka priamo z oficiálneho obchodu Microsoft v USA. Po asi 2 mesiacoch používania sa zariadenie poškodilo (rozbitý displej) a táto skutočnosť neumožnila pokračovať vo vývoji aplikácie. Z uvedeného dôvodu a nemožnosti získať rovnaké zariadenie v dostatočne krátkom čase som musel prehodnotiť výber zariadenia a použitej platformy.

To ma prinútilo zaobstarať druhé zariadenie, ktoré bolo pri výbere alternatívou, Motorola Moto 360 sport. Množstvo a typ senzorov je čiastočne odlišný, keďže neobsahuje senzor UV žiarenia spolu s galvanickou odozvou kože a merania teploty. Avšak pulzometer, výškomer a GPS si zachováva. Na rozdiel od Microsoft Band 2 disponuje kruhovým displejom s vyšším rozlíšením a jedným hardvérovým tlačidlom na boku. Ďalšie základné informácie boli popísané v prehľadovej kapitole 2.5.7.

Prístroj disponuje operačným systémom Android Wear, v dôsledku čoho sa platforma vývoja aplikácie zmenila na Android API, ktorá je bližšie popísaná v kapitole 3.2.1. Spoločnosť Motorola poskytuje k zariadeniu aplikáciu Moto Body, ktorá združuje všetky základné i fitness funkcie preň dostupné. Umožňuje sledovanie rôznych typov aktivít ako napríklad behu a cyklistiky. Najväčšou výhodou platformy Android v porovnaní s Microsoft Band je veľké množstvo doinštalovateľných aplikácií, ktoré využívajú spárovaného zariadenia, no dokážu fungovať aj samostatne, čo v prípade MS Band nebolo umožnené. Komunitná podpora pre tento systém je taktiež omnoho väčšia, čo potvrdzuje aj niekoľko násobne väčší počet dostupných aplikácií. Tie rozširujú základné schopnosti zariadenia o ďalšie špecifické možnosti, ako napríklad sledovanie rôznych typov cvičení, hlasovú interakciu, vyššiu úroveň prispôsobiteľnosti až po možnosti prezerania rozličných druhov digitálneho obsahu. Systém Android Wear poskytuje reálne sebestačne fungujúcu platformu, ktorá je schopná veľkej miery rozšíriteľnosti.

## Kapitola 5

# Ukážková aplikácia pre Android Wear

V rámci tejto práce bola navrhnutá a implementovaná aplikácia, ktorej úlohou je demonštrovať schopnosti moderných nositeľných zariadení a spôsob využitia senzorov, ktorými disponujú. Použité boli inteligentné hodinky so špecializáciou na fitnes, Motorola Moto 360 sport. Samotný výsledok tvorby teda reprezentuje úroveň komplexnosti a vybavenosti tohto a jemu podobných zariadení.

### 5.1 Návrh aplikácie

Základným cieľom bolo demonštrovať užívateľovi možnosti, ako sa v dnešnej dobe dajú nositeľné zariadenia použiť. Oblasťou, na ktorú sa aplikácia sústredila, bol fitnes priemysel. V tejto kategórii je možné aplikovať množstvo senzorov pre rozpoznávanie pohybov, sledovanie vitálnych funkcií počas cvičenia a podávanie komplexných informácií o vykonávanej činnosti.

#### 5.1.1 Špecifikácia vlastností

Pri návrhu bolo zadaných niekoľko základných funkcií, ktoré bude aplikácia ponúkať.

- Možnosť sledovania minimálne 4 rôznych fyzických aktivít.
- Rozdelenie aktivít na stacionárne a dynamické, teda vykonávané na mieste alebo v pohybe.
- Poskytnutie prehľadných informácií o aktuálne meraných hodnotách počas cvičenia.
- Schopnosť pozastaviť prebiehajúce monitorovanie a jeho opätovné spustenie.
- Po ukončení sledovania zobrazenie štatistiky celkových a priemerných nameraných hodnôt.

### 5.2 Prostredie aplikácie a interakcia s ním

Interakcia užívateľa s prostredím aplikácie prebieha výlučne pomocou dotykového displeja, na ktorom sa zobrazí prehľadné menu umožňujúce výber druhu cvičenia, ktoré má byť



sledované. Užívateľ ho môže v akejkolvek chvíli spustiť a tým začať sledovanie všetkých hodnôt relevantných pre daný druh cvičenia.

Prostredie aplikácie je navrhnuté jednoducho a prehľadne, prostredníctvom tzv. kariet. Každá z týchto kariet obsahuje jednu meranú hodnotu alebo akčné tlačidlo.

## 5.3 Programovanie pre systém Android

Operačný systém Android v zvolenom demonštračnom zariadení jednoznačne indikoval voľbu vývojovej platformy.

### 5.3.1 Platforma Android

Softvérová platforma Android je rozsiahla opensource platforma, ktorá je zameraná na rôzne typy mobilných inteligentných zariadení a zariadení s nimi komunikujúcimi. Prvá verzia bola vydaná firmou Open Handset Alliance<sup>1</sup>. Pôvodný nápad však pochádza od spoločnosti Android Inc. už z roku 2003. Platforma v sebe zahŕňa operačný systém založený na jadre Linux, middleware, užívateľské prostredie a doinštalovateľné aplikácie. Niektoré fyzické a výkonnostné obmedzenia, ktoré prinášajú kompaktné zariadenia, musia byť pri vývoji brané do úvahy tiež.

### 5.3.2 Súbor nástrojov pre vývoj

Kompletný Android Software Development Kit obsahuje časti ako debugger, emulátor, knižnice, ukážky kódov a tutoriály. Podporovanými operačnými systémami sú Linux (väčšina moderných desktopových distribúcií), Windows XP a novší a Mac OS X 10.5.8+. Samotné aktualizácie SDK sú uvoľňované v závislosti na nových verziách systému Android. To umožňuje vývojárom prinášať vždy aktuálne dostupné a nové funkcie. Zabezpečená je taktiež spätná kompatibilita pre staršie verzie.

K samotnému vývoju natívnych aplikácií sú dostupné dve oficiálne vývojové platformy - prvá je Eclipse s ADT pluginom, druhá je Android Studio založená na IntelliJ IDEA.

### 5.3.3 Android Studio

V tejto práci bola ako vývojové prostredie použitá platforma Android Studio<sup>2</sup>, ktorá umožňuje tvorbu aplikácií pre všetky typy zariadení v ekosystéme Android. Okrem základných i pokročilejších funkcií ponúka možnosť priamej inštalácie aplikácií na testované zariadenia cez adb 3.2.1, ktorý poskytuje i ladiaci režim dôležitý pre kontrolu správnej funkčnosti a detekciu potencionálnych chýb.

### 5.3.4 Distribúcia aplikácie

Spoločnosť Google poskytuje distribučnú platformu s názvom Google Play, ktorá umožňuje zdieľanie Android aplikácií s užívateľmi. Pre pridanie aplikácie je potrebné vytvoriť developerský účet, cez ktorý je publikovanie povolené. Pre použitie aplikácie musí užívateľ vykonať určité kroky. Prvým krokom je stiahnutie aplikácie z *Google Play Store*. Po stiahnutí je inštalácia automatická. Keďže ale odnož systému Android Wear sama neimplementuje funkčnosť priamej inštalácie aplikácií, je treba použiť spárované mobilné zariadenie,

<sup>1</sup><http://www.openhandsetalliance.com/>

<sup>2</sup><http://developer.android.com/sdk/index.html>

ktoré umožní jej stiahnutie. Počas inštalácie je automaticky identifikovaný pripojený Android Wear, ktorému systém zašle časť funkčnej aplikácie určenej preň. Tá sa nainštaluje automaticky.

## 5.4 Spôsob použitia

Pre správny beh aplikácie musí použité nositeľné zariadenie obsahovať senzorovú výbavu vo forme akcelerometra a pulzmetra. V prípade, že zariadenie neobsahuje vstavaný GPS modul, je potrebné, aby bolo pripojené ku spárovanému mobilnému telefónu, ktorý takýto modul obsahuje. Požadovaným operačným systémom je Android Wear verzie 6.0 a vyšší a v prípade spárovaného zariadenia je to Android verzie 5.0 a vyšší.

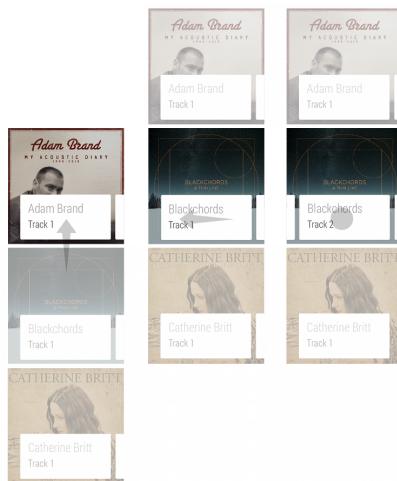
## 5.5 Implementácia aplikácie pre nositeľné zariadenie

Použitým programovacím jazykom je Java pre spomínanú platformu Android. Vyplývajúce z návrhu, v aplikácii je obsiahnutých niekoľko samostatných častí, s ktorými môže užívateľ interagovať.

### 5.5.1 Uživatelské prostredie

Uživatelské rozhranie v systéme Android je definované za pomoci *layout-ou*<sup>3</sup>. Tie poskytujú definíciu vzhľadu prostredia zapísanú vo formáte XML s možnosťou úprav pomocou WISIWIG editoru.

Všetky rozhrania vychádzajú z implementácie *Grid View*<sup>4</sup>, ktorý umožňuje zobrazenie 2-dimenzionálnej matice jednotlivých kariet, medzi ktorými sa dá pomocou gesta posunutia prepínať.



Obr. 5.1: Príklad použitia *Grid View*<sup>4</sup>

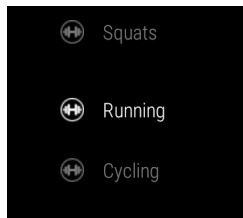
Jednotlivé komponenty užívateľského prostredia sú rozdelené nasledovne:

<sup>3</sup><http://developer.android.com/guide/topics/ui/declaring-layout.html>

<sup>4</sup><http://developer.android.com/guide/topics/ui/layout/gridview.html>

### Základné menu s možnosťou výberu

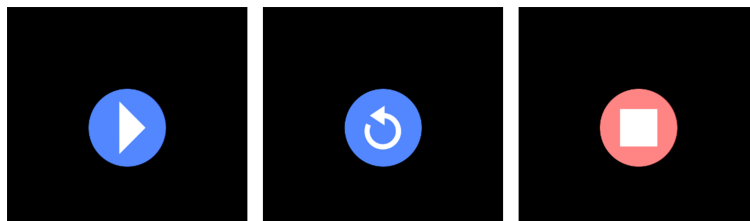
Ide o jednoduché skrolovateľné menu umožňujúce užívateľovi vybrať druh aktivity, ktorú chce sledovať. Výber prebieha zoskrolovaním na daný názov cvičenia, ktorý je sprevádzaný jednoduchým efektom zvýraznenia textu a ikony.



Obr. 5.2: Skrolovateľné menu v navrhovanej i výslednej podobe

### Akčná karta

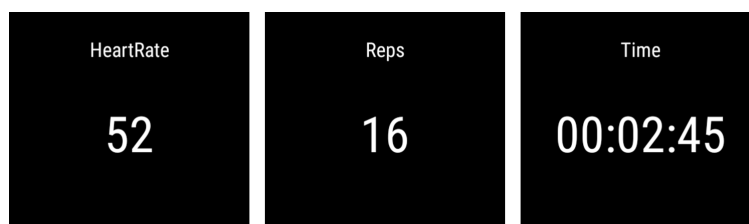
Táto karta je obsiahnutá v niekoľkých častiach užívateľského prostredia. Po stlačení zobrazeného tlačidla vykoná vopred definovanú a graficky znázornenú akciu. V prípade základného menu je to spustenie sledovania zvolenej činnosti a v prípade prebiehajúceho sledovania je to schopnosť pozastavenia, resetovania alebo ukončenia sledovania.



Obr. 5.3: Akčná karta užívateľského prostredia v rôznych podobách

### Karta s výpisom meranej hodnoty

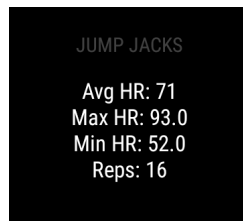
Zobrazenie, ktoré poskytuje výstup merania jednej hodnoty. Karta môže zobrazovať čas, počet opakovaní, aktuálny pulz a iné.



Obr. 5.4: Karta meranej hodnoty v rôznych podobách

### Výpis štatistík po ukončení

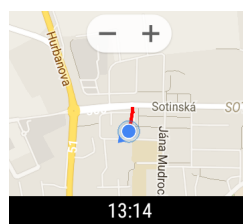
Poskytuje relevantné štatistiky v prehľadnej forme o práve ukončenom sledovaní. Nachádzajú sa tu priemery, maximá a minimá meraných hodnôt z cvičenia.



Obr. 5.5: Karta zobrazujúca štatistiku

## Mapové zobrazenie

Umožňuje zobraziť čiastočne interaktívny mapový podklad, ktorý v reálnom čase poskytuje aktuálnu polohu spolu s vyznačením už prejdenej trasy a doplnkovou informáciou nachádzajúcou sa pod mapou, ktorá je relevantná k danej aktivite.



Obr. 5.6: Karta zobrazujúca mapové rozhranie spolu s aktuálnou polohou

### 5.5.2 Backend

Funkčná časť aplikácie sa skladá z niekoľkých komponentov, ktoré tvoria stavebné bloky väčšiny Android aplikácií. V prípade vyvíjanej aplikácie sú to komponenty uvedené nižšie v texte. Grafické znázornenie jednotlivých tried a ich závislostí je zobrazené na obrázku 5.7.

#### Rozšíriteľné šablóny tried

Poskytujú implementáciu rozširujúcich funkcií pre vstavané triedy systému Android. Na základe nich je možné následne vytvárať špecifické triedy, ktoré dopĺňajú vyžadovanú funkčnosť.

Aplikácia využíva rozširujúcu triedu *WearableActivityExt*, ktorá vychádza z *WearableActivity*<sup>5</sup>. Výhodou tejto triedy je dostupnosť implementácie špecifických funkcií dostupných na nositeľných zariadeniach, ako ambient mód a podobné. Rozšírenie navyše pridáva metódy umožňujúce spracovávanie požiadaviek z akčnej časti užívateľského prostredia. Tie sú však len zadané, samotná definícia správania sa nachádza až v rozširujúcich podtriedach.

- `public void startActionTask()`
- `public void pauseActionTask()`
- `public void resetActionTask()`
- `public void endActionTask()`

---

<sup>5</sup><http://developer.android.com/reference/android/support/wearable/activity/WearableActivity.html>

Okrem spomínanej triedy sú využité ešte *DynamicMoveActivity* a *StaticMoveActivity*, ktoré takisto rozširujú základnú funkčnosť *WearableActivity* cez doplnenie metód a správania, ktoré sa odvíja od druhu sledovanej aktivity vykonávanej na mieste alebo v pohybe. Uvedené triedy poskytujú metódy zabezpečujúce vytvorenie užívateľského prostredia, spracovanie požiadaviek vychádzajúcich z funkčnosti triedy *WearableActivityExt* spolu s niektorými jednoduchšími výpočtovými operáciami.

## Aktivity

Trieda aktivity v systéme Android reprezentuje pohľad s užívateľským prostredím. Aplikácia môže pozostávať z niekoľkých rôznych aktivít, ktoré medzi sebou komunikujú, presúvajú sa do popredia alebo sa pozastavujú, prípadne rušia.

V aplikácii je dostupných niekoľko aktivít, ktoré rozširujú funkčnosť triedy *WearableActivityExt* prípadne tried z nej vychádzajúcich.

- *MainActivity*: hlavná aktivita, ktorá je spúšťaná pri štarte aplikácie. Obsahuje rutiny pre inicializáciu užívateľského prostredia obsahujúceho menu definované v podkapitole 5.5.1. Akčná časť menu, ktorá je dostupná po kliknutí na položku alebo posunutím zoznamu dolava, umožňuje spustiť sledovanie vybranej aktivity.
- *JumpJacksActivity*: rozšírenie triedy *StaticMoveActivity*, ktoré špecifikuje funkčnosť v prípade sledovania pohybu nazvaného Jumping Jack<sup>6</sup>.
- *SquatsActivity*: aktivita implementujúca sledovanie statickej činnosti drepovania, ktorá je taktiež rozšírením *StaticMoveActivity*.
- *RunningActivity*: trieda aktivity umožňujúca záznam hodnôt a polohy počas behu, ktorá vhodne upravuje funkčnosť triedy *DynamicMoveActivity*.
- *CyclingActivity*: ekvivalentná trieda ku *RunningActivity*, ktorá však slúži na záznam činnosti počas bicyklovania.
- *ResultActivity*: táto aktivita je vytvorená a spustená až po ukončení sledovania činnosti. Poskytuje súhrn nameraných hodnôt a ich priemerov.
- *MapActivity*: ponúka možnosť práce s plne interaktívnou mapou zobrazujúcou aktuálnu polohu zariadenia.

## Fragmenty

Komponenty reprezentujúce správanie sa užívateľského prostredia v aktivite. Platforma ponúka možnosť kombinovať niekoľko fragmentov v jeden bežiaci aktivite. To umožňuje vytvoriť separátne fungujúce rozhrania. V prípade ich zaradenia do spomínaného *GridView* 5.5.1 je možné medzi jednotlivými fragmentami pomocou gest posúvať.

- *ActionFragment*: fragment užívateľského prostredia, ktorý poskytuje rozhranie pre akčné tlačidlo a implementáciu jeho správania. To môže vyvolať spustenie, pozastavenie, reštartovanie či ukončenie príslušnej aktivity alebo resetovanie hodnoty.

---

<sup>6</sup>[https://en.wikipedia.org/wiki/Jumping\\_jack](https://en.wikipedia.org/wiki/Jumping_jack)

- *ListViewFragment*: časť slúžiaca na vytvorenie skrolovateľného menu položiek. Je využívaná v hlavnej aktivite, ktorej poskytuje metódy schopné určiť polohu menu a aktuálne vybranú položku.
- *SimpleMapFragment*: rozšírenie mapového fragmentu dopĺňajúceho základné zobrazenie Google mapy spolu s metódami umožňujúcimi pohyb po mape, vykresľovanie trasy pohybu a indikáciu polohy spolu s ďalšími parametrami.
- *SimpleValueFragment*: prehľadné zobrazenie jednej samostatnej hodnoty, ktorá je v danom kontexte meraná či získaná.

O vytvorenie a inšanciovanie fragmentov sa vždy starajú aktivity, ktoré im následne upravujú, prípadne pridávajú funkčnosť a radia ich do spoločne zobrazovaných skupín.

## Podporné triedy pre tvorbu UI

Umožňujú aktivitám vytvárať skupiny fragmentov s definovaným správaním. Vytvorená aplikácia využíva 2 typy zobrazení:

- *FragmentGridAdapter*: radiaci jednotlivé inštancie do 2D matice (obr. 5.1), poskytujúci rozhranie pre pohyb medzi nimi a informácie o spravovaných fragmentoch.
- *WearableListTextView*: vytvárajúci lineárny zoznam (obr. 5.2) zo zadaných prvkov implementujúci jednoduché menu.

## Bežiacie služby

Anglicky nazývané Services sú komponenty, ktoré bežia na pozadí a zabezpečujú dlhodobu vykonávanie alebo výpočetne náročné operácie. Na rozdiel od aktivity neposkytujú užívateľské rozhranie, preto v prípade zobrazenia hodnoty, je potrebné ju zaslať späť bežiacej aktivite.

Proces komunikácie služby s aktivitou sa deje cez tzv. „Intent“. Ten zabezpečuje vytváranie a zasielanie správ práve medzi rôznymi typmi komponent. Prijemca správy nie je špecifikovaný ale správa je zaslaná *broadcastom*, kedy musí prijímajúca časť zabezpečiť odchyťovanie a následné spracovanie správy v závislosti od jej typu.

Pre potreby správneho fungovania boli vytvorené 4 samostatne bežiacie služby.

- *HeartRateService*: získava dáta zo senzoru srdečného tepu, ktoré následne zasiela späť bežiacej aktivite.
- *JumpJackService*: implementuje algoritmy určené na rozpoznávanie pre *JumpJack-Activity* aktivitu. Algoritmus rozpoznávania pohybu funguje na princípe detekcie gravitačnej sily a jej smeru v závislosti na polohe zariadenia. Pre rozpoznanie jedného úspešného opakovania je potrebná zmena smeru sily zo zápornej v smere osi X na kladnú. Samotná absolútna hodnota sa musí približovať k veľkosti gravitačného zrýchlenia, čím je zabezpečené, že užívateľ musí ruky zdvihnúť až nad hlavu a následne ich spustiť späť až k bokom. Celý tento pohyb je však nutné previesť len do určitého časového limitu, čím sa zamedzí detekcii nechcených pohybov.
- *LocationService*: služba využívaná mapovým fragmentom pre získanie aktuálnej polohy pomocou vstavaného GPS modulu. Implementuje tzv. „fused location“, ktorá v prípade prítomnosti spárovaného zariadenia automaticky prepne na získavanie polohy z neho kvôli šetreniu kapacitne menšej batérie.

- *SquatService*: obsahujúca algoritmy pre správne určenie jednotlivých opakovaní drepov užívateľa. Spôsob detekcie tohto pohybu je založený na identifikácii zrýchlenia, ktoré vzniká v čase, keď užívateľ začne pohyb smerom dolu do podrepu, v spodnej polohe sa hodnota vracia na 0 a následne vzniká zrýchlenie v opačnom smere pri pohybe naspäť. Zmeny hodnôt sú detekované zväčša v jedenej z 3 osí pohybu na základe polohy ruky a na nej upevneného zariadenia. V prípade, že má užívateľ ruky spustené dolu, je to osa X a v prípade, že má ruky za hlavou, je to osa Y. Zrýchlenie namerané na ostatných osách sa blíži k nulovej hodnote.

### **Pomocné a štatistické triedy**

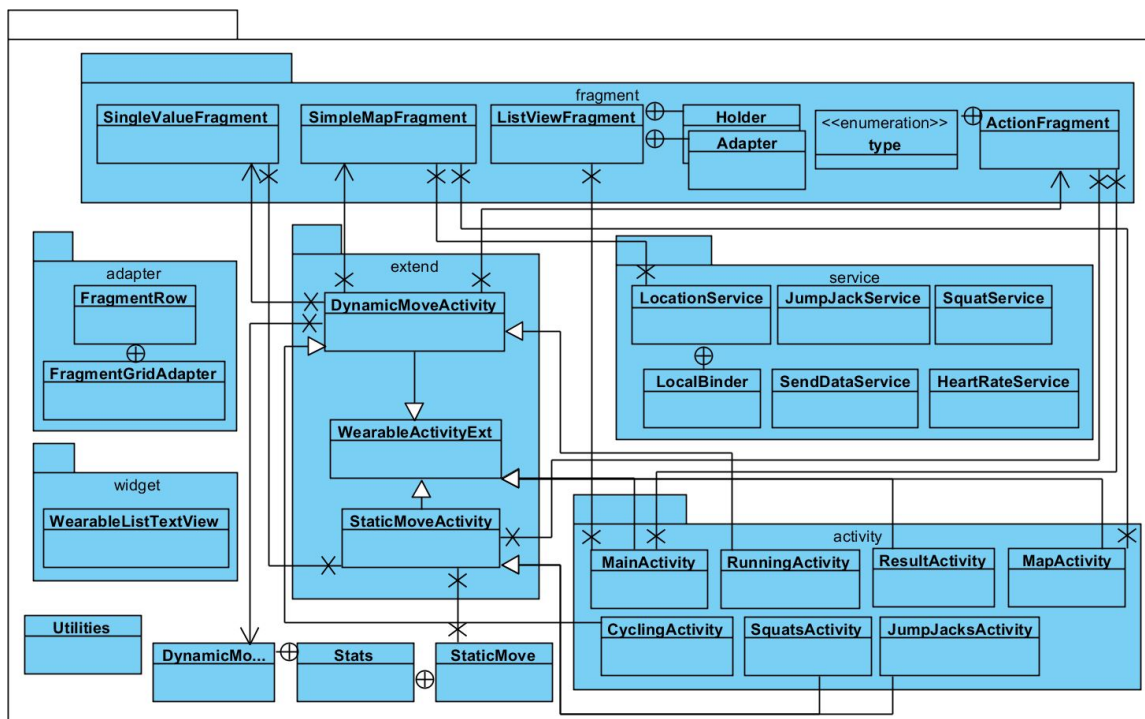
Trieda Stats poskytuje statické rozhranie pre prístup k meraným hodnotám naprieč aktivitami. To umožňuje jednotný prístup k nim. Ide sa o obdobu dátového formátu štruktúry v programovacom jazyku C a jemu podobných.

Utilities obsahuje metódy zdieľané v celom systéme, ktoré umožňujú vytváranie vibračných odoziev a ukladanie užívateľských preferencií.

### **Dodatočné oprávnenia**

Systém Android požaduje špecifikovanie všetkých dodatočných oprávnení, ktoré aplikácia potrebuje pre správnu funkčnosť. Túto informáciu poskytuje i užívateľovi počas inštalácie, aby bol zoznámený so všetkými právami, ktoré jej udeľuje. Vytvorená aplikácia požaduje pre správne fungovanie túto štvoricu.

- WAKE\_LOCK: udržiavanie displeja v aktívnom stave, ktorý deaktivuje automatické uspávanie zariadenia.
- VIBRATE: využitie vibračného motorčeka ako odozvy užívateľovi.
- BODY\_SENSORS: prístup k dátam zo senzorov, ktoré obsahujú citlivejšie osobné údaje ako napríklad pulzometer.
- ACCESS\_FINE\_LOCATION: získanie aktuálnej polohy pomocou vstavaného GPS modulu.



Obr. 5.7: Diagram tried a ich závislostí v aplikácii pre nositeľné zariadenie

## 5.6 Implementácia aplikácie pre spárované zariadenie

Z dôvodu širšieho využitia aplikácie bola vytvorená aj rozšírená časť určená pre mobilné zariadenia spárované s nositeľnými. Jej hlavným účelom je združovať všetky nazbierané štatistiky v prehľadnej forme po ich ukončení. Teda dáta zaznamenané na inteligentných hodinách sú následne po cvičení zosynchronizované.

### 5.6.1 Uživatelské prostredie

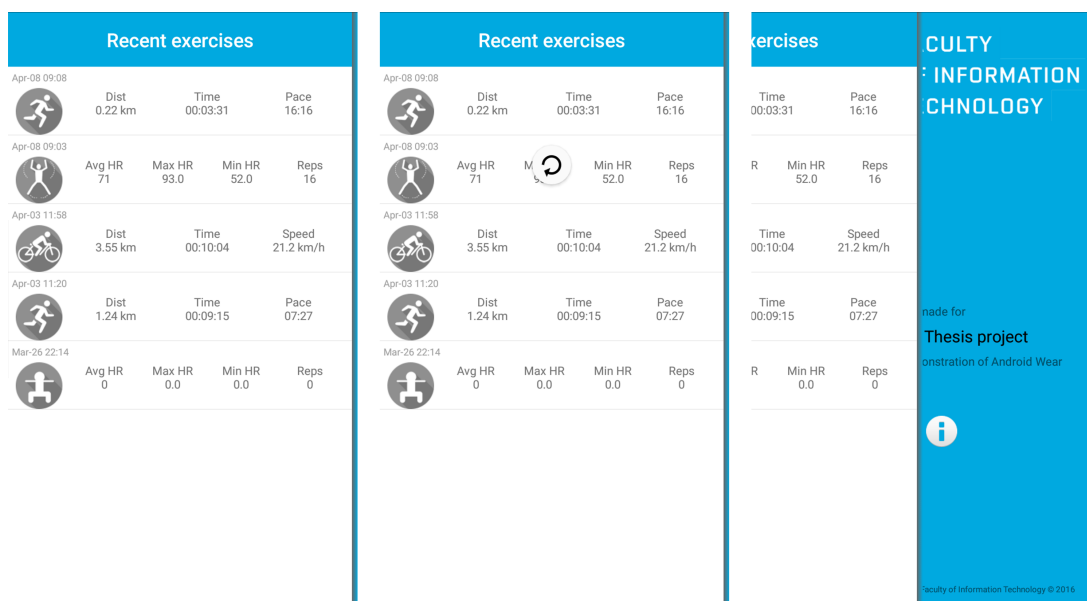
Základným prvkom aplikácie je časť zobrazujúca zosynchronizované záznamy. Pre jej tvorbu bol použitý jednoduchý prvok *ListView*<sup>7</sup> s pridanou možnosťou tzv. *SwipeToRefresh*<sup>8</sup>, ktorý umožňuje užívateľovi pomocou gesta potiahnutia zoznamu nadol obnoviť zoznam a prípadne načítať nové dáta.

Ďalším prvkom je zobrazenie ponúkajúce informácie o aplikácii a tvorcovi. Prístup k nemu je realizovaný pomocou gesta potiahnutia z pravej strany displeja. Taktiež sa tu nachádza jednoduchá grafická indikácia pre užívateľa, ktorá dostupnosť tejto akcie naznačuje pomocou tieňa. Samotné zobrazenie obsahuje informácie o fakulte a zámere tvorby tejto aplikácie. Nachádza sa tu ešte jednoduché tlačidlo, ktoré po stlačení zobrazí bližšie informácie o tvorcovi.

<sup>7</sup><http://developer.android.com/guide/topics/ui/layout/listview.html>

<sup>8</sup><http://developer.android.com/training/swipe/add-swipe-interface.html>





Obr. 5.8: Časti užívateľského prostredia. Z ľavej strany: *ListView*<sup>7</sup>, *SwipeToRefresh*<sup>8</sup>, prechod do zobrazenia informácií o tvorcovi.

### 5.6.2 Backend

Funkčná časť aplikácie poskytuje vytvorenie zobrazenia, pripojenie a získanie dát zo spárovaného nositeľného zariadenia a následné uloženie do internej databázy pre neskorší prístup. Diagram nižšie uvedených tried a závislostí sa nachádza na obrázku 5.9.

### Aktivity

- *MainActivity*: Poskytuje funkčnú výbavu pre tvorbu užívateľského prostredia lineárneho zoznamu a informačného fragmentu spolu s definíciou špecifického ovládania na základe gest. Aktivita implementuje tzv. *Receiver* 5.6.2 alebo prijímač, ktorý je spustený v prípade príjmu nových zosynchronizovaných dát. V prípade operácií s databázou sú vytvárané asynchrónne úlohy, ktoré umožňujú vykonávať tieto procesne náročnejšie úlohy mimo hlavné vlákno aplikácie.
- *InfoActivity*: Obsahuje funkčnú implementáciu umožňujúcu zobrazenie bližších informácií o aplikácii a jej tvorcovi.

### Podporné triedy pre tvorbu UI

- *CustomListAdapter*: trieda implementujúca funkčnú časť pre zobrazenie a uchovávanie jednotlivých položiek v zozname záznamov cvičení.

### Bežiacie služby

Aplikácia pre spárované mobilné zariadenia využíva špecifický typ bežiacej služby nazývanej *Intent Service*<sup>9</sup>, ktorá na rozdiel od základnej služby nie je celý čas spustená na pozadí, ale reaguje len na požiadavku vykonania definovanej úlohy, po ktorej sa ukončí.

<sup>9</sup><http://developer.android.com/reference/android/app/IntentService.html>

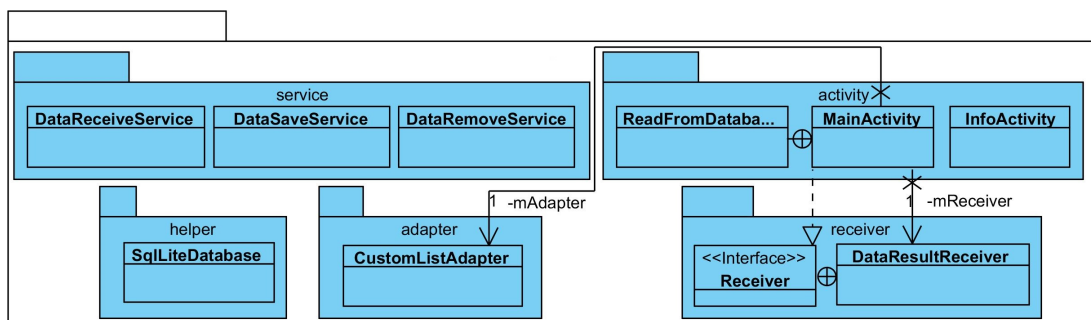
- *DataReceiveService*: po zaslaní požiadavky na spustenie služby sa pokúsi pripojiť k nositeľnému zariadeniu a následne zosynchronizovať dáta pomocou *DataApi*<sup>10</sup> protokolu. I v prípade, že zariadenie nie je dostupné, služba sa pokúsi zaslať späť všetky nové položky, ktoré od poslednej synchronizácie pribudli.
- *DataRemoveService*: implementuje funkčnú časť pre vymazanie položky z internej Sqlite databázy, ktorá obsahuje synchronizované záznamy cvičení. Pre identifikáciu záznamu je použitý jeho časový odtlačok.
- *DataSaveService*: zabezpečuje asynchrónne uloženie nového záznamu do internej databázy synchronizovaných záznamov.

### Pomocné triedy

- *SqliteDatabase*: trieda špecifikujúca štruktúru a správanie internej sqlite databázy slúžiacej na ukladanie záznamov o cvičeniach. Implementuje základné operácie nad ňou, ako získanie, pridanie a mazanie záznamov.
- *DataResultReceiver*: trieda definujúca rozhranie pre zasielanie správ medzi aktivitou a službou pomocou tzv. *ResultReceiver*-u<sup>11</sup>.

### Dodatočné oprávnenia

Publikovanie aplikácie pre Android je podmienené špecifikáciou všetkých oprávnení, ktoré vyžaduje časť pre Android Wear, a ich prítomnosť i v časti pre spárované zariadenia. To umožňuje pri inštalácii zobrazíť všetky potrebné oprávnenia pre všetky typy zariadení. Z toho vyplýva, že dodatočné oprávnenia pre túto časť aplikácie sú identické ako v podsekcii 5.5.2.



Obr. 5.9: Diagram tried a ich závislostí v aplikácie pre spárované zariadenie

## 5.7 Zdieľaná knižnica pre všetky typy zariadení

Z dôvodu spárovania zariadení bolo vhodné vytvoriť zdieľanú triedu, ktorá poskytuje základné identifikátory pre správnu a bezchybnú komunikáciu medzi nimi. Na tento účel slúži knižničná trieda *Common*, obsahujúca textové identifikátory a jej podtrieda *ExerciseResult*, poskytujúca rozhranie pre uchovanie a prácu so štatistikami cvičenia.

<sup>10</sup><https://developers.google.com/android/reference/com/google/android/gms/wearable/DataApi>

<sup>11</sup><http://developer.android.com/reference/android/os/ResultReceiver.html>

## Kapitola 6

# Zhodnotenie dosiahnutých výsledkov

### 6.1 Porovnanie s konkurenčnými aplikáciami

V oblasti sledovania športových aktivít sa počet aplikácií pre nositeľné zariadenia neustále zvyšuje. Tento fakt platí i pre systém Android Wear a neustále novo-vznikajúce aplikácie umožňujúce sledovanie rôznych druhov športov a cvičení.

Pri analýze trhu bolo identifikovaných niekoľko aplikácií, ktoré sa svojimi funkciami a spôsobom použitia zaraďujú do skupiny špecializujúcej sa na sledovanie športových aktivít tak ako vyvíjaná aplikácia, ktorá je výsledkom tejto práce. Najvhodnejšími kandidátmi pre porovnanie boli nasledovné aplikácie:

- **Google Fit<sup>1</sup>** Aplikácia od spoločnosti Google, ktorá ponúka nielen sledovanie aktivít, ale i komplexný ekosystém umožňujúci užívateľovi sledovať i ďalšie aspekty bežného dňa. Modul aplikácie pre nositeľné zariadenia poskytuje separátnu časť s názvom *Fit Activity*, ktorá poskytuje možnosť sledovať štatistiky o 3 pohybových aktivitách a 3 druhoch cvičení s dostupným prehľadom o dosiahnutých výsledkoch priamo v aplikácii. Všetky tieto záznamy sú synchronizované do spomínaného ekosystému, ku ktorému je možné pristupovať nielen z prenosných zariadení.
- **Exercise Tracker: Wear Fitnes<sup>2</sup>** Druhým kandidátom je aplikácia od spoločnosti Track My Fitnes, ktorá ponúka neštandardné sledovanie rôznych druhov cvičení. Jej najväčšou výhodou je tzv. učiaci sa režim, kedy užívateľ najprv niekoľko krát zopakuje daný pohyb, z ktorého je následne vytvorený vzor umožňujúci sledovanie cvičenia. V dôsledku toho je možné navyšovať schopnosti aplikácie takmer bez obmedzení. Avšak presnosť rozpoznania jedného opakovania závisí práve od správnej kalibrácie v úvodnej fáze.
- **Under Armour Record<sup>3</sup>** Posledným exemplárom použitým na porovnanie bola aplikácia od spoločnosti Under Armour, ktorá poskytuje sledovanie niekoľkých druhov športových aktivít a cvičení. Základnou funkčnosťou je rozpoznanie jednotlivých opakovaní alebo vzdialeností, ktoré sú následne zobrazované počas záznamu aktivity. Po

---

<sup>1</sup><https://play.google.com/store/apps/details?id=com.google.android.apps.fitness>

<sup>2</sup><https://play.google.com/store/apps/details?id=vimo.co.seven>

<sup>3</sup><https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ua.record>

ukončení sú štatistiky zosynchronizované a prístupné cez oficiálne aplikácie a webové rozhranie.

Komparácia vytvorenej aplikácie s konkurenčnou priniesla niekoľko poznatkov o výhodách i nedostatkoch.

- Zobrazenie mapy počas zaznamenávania činnosti a interakcia s ňou sa u konkurencie vyskytuje len sporadicky.
- Okrem aplikácie Exercise Tracker: Wear Fitnes je sledovanie „Jumping Jacks“ a dre-pov taktiež ojedinelé a väčšina aplikácií ponúka bežnejšie druhy cvičení, ako napr. kliky, výskoky, sed-lahy a podobné. Výhodu vytvorenej aplikácie umocňuje možnosť resetovania počítadla opakovaní.
- Subjektívne hodnotenie prístupu k niektorým akciám je v porovnaní s menej pre-hľadným ovládaním konkurenčných aplikácií tiež výhodou. Práve tento typ aplikácií by mal poskytovať čo najjednoduchšie ovládanie z dôvodu nedostatočnej pozornosti spôsobenej zvýšenou záťažou užívateľa počas cvičenia.
- Vytvorená aplikácia zaostáva v porovnaní s konkurenciou v možnosti online synchro-nizácie, ktorá by umožňovala zobrazenie štatistík i mimo spárované zariadenie.

## 6.2 Testovanie a presnosť záznamu cvičení

Samotné testovanie aplikácie prebiehalo na dvojici zariadení Motorola Moto 360 sport a Sony Xperia Z1 compact. Zariadenia spĺňali všetky minimálne požiadavky pre správny beh aplikácií. Ako druhé nositeľné zariadenie bolo použité Sony SmartWatch 3 2.4.11, ktoré však nedisponuje senzorom pre detekciu srdečného tepu a bolo možné ho použiť len pri tes-tovaní niektorých funkcionálít.

V prípade časti pre spárované zariadenie bolo nutné otestovať úspešnosť prenosu šta-tistík a ich korektnosť. Z dôvodu, že celý prenos zabezpečuje DataAPI 3.2.1 Android plat-formy, boli výsledky všetkých testov pozitívne. Spoľahlivosť prenosu bola takisto zabezpe-čená i u aplikácie pre spárované zariadenie. Samotné zobrazenie a uchovanie štatistík už bolo len v režii samotného zariadenia, bez nutnosti vytvárania spojenia.

Testovanie funkčnosti aplikácie pre nositeľné zariadenie malo niekoľko častí, ktoré bolo treba overiť. Zariadenie Motorola Moto 360 sport disponuje dostatočným výkonom, ktorý umožňuje bezproblémové testovanie aplikácie.

### 6.2.1 Presnosť detekcie vzdialenosti

Z dôvodu implementácie lokačnej služby 5.5.2 umožňujúcej využitie i GPS modulu spárova-ného zariadenia je samotná presnosť dostatočná. I v prípade, že nie je dostupné spárované zariadenie, sa počas testov javila schopnosť detekovať správnu pozíciu veľmi dobre. V prí-pade odchýlok aplikácia eliminuje malé zmeny v pohybe, ktoré nemajú rozdiel vo vzdiale-nosti väčší ako 10 metrov. Toto filtrovanie pohybu zabezpečuje odstránenie počiatočných odchýlok, ktoré by mohli spôsobovať nechcené zvyšovanie celkovej vzdialenosti.

Počas reálnych testov nebola odchýlka pohybu dostatočne veľká na to, aby spôsobila nepresnosti v určovaní prejdenej vzdialenosti. Táto skutočnosť sa ukázala byť rovnaká v prí-pade sledovania behu i cyklistiky. Jedinou limitáciou je schopnosť samotného GPS modulu detekovať dostatočne presnú polohu v prípade, že je prijímaný signál slabší. Nameraná

vzdialenosť bola porovnávaná s dátami z bežne dostupného cyklopočítača na bicykel a údajov o vzdialenostiach z dostupných máp.

### 6.2.2 Schopnosť rozpoznávania jednotlivých opakovaní cvičenia:

Testovanie účinnosti detekcie počtu opakovania cvičení prebiehalo za pomoci niekoľkých dobrovoľníkov, čím bola zabezpečená variabilita. Cviky vykonávali s miernymi odchýlkami a v mierne inom tempe. Po vykonaní stanoveného počtu opakovaní bola hodnota zaznamenaná pomocou aplikácie porovnaná s referenčnou hodnotou. Výsledky naznačujú, že schopnosť detekcie jednotlivých opakovaní „jumping jack“ bola na úrovni blížiacej sa k 95% a v prípade drepov na úrovni blížiacej sa k 85%. Nižšia presnosť detekcie drepov bola z veľkej časti spôsobená miernym švihom rúk dobrovoľníkov, čo ovplyvnilo správnu detekciu.

### 6.2.3 Reakcie užívateľského prostredia počas sledovania aktivity:

Užívateľské prostredie a interakcia s ním prebiehala počas všetkých testovaní bez problémov. Odozva bola obmedzená iba v prípade, keď mal užívateľ na nositeľnom zariadení spustené i iné aplikácie, ktoré využívali časť dostupných prostriedkov zariadenia pre seba. Dobrovoľníci hodnotili reakcie aplikácie ako veľmi dobré a nikto z nich sa nestretol s neočakávaným reagovaním alebo nadmerným spomalením.

## 6.3 Navrhované zlepšenia a optimalizácie do ďalších verzií aplikácie

Počas porovnávania i testovania aplikácie bolo identifikovaných niekoľko funkcií, ktoré by bolo vhodné do ďalších verzií aplikácie pridať alebo vylepšiť.

Jednou z navrhovaných bola možnosť online synchronizácie štatistík. Pre tento účel by bolo vhodné využiť už fungujúcu platformu, ktorá umožňuje nahrávanie takýchto štatistík. Ako dobrá voľba sa javí Google Fit API <sup>4</sup>, ktorá poskytuje všetky potrebné nástroje a rozhrania.

Okrem synchronizácie bolo navrhnuté pridanie ďalších druhov cvičení, ktoré ponúka konkurencia, ako napríklad kliky, sed-lahy a podobné. V prípade už dostupných aktivít niektorým užívateľom chýbali špecifickejšie štatistiky zobrazujúce priemerný čas alebo rýchlosť v závislosti od každého kilometra zvlášť.

Hodnotenie od užívateľov bolo prevažne pozitívne, pričom sa pokúsili navrhnúť ďalšie vylepšenia. Niekoľkých jedincov dokonca názorná ukážka schopností dnešných nositeľných zariadení inšpirovala k ich kúpe.

Záujem o ďalšie vylepšovanie a pridávanie funkcií je veľký a dokončenie bakalárskej práce určite nebude mať vplyv na vývoj samotnej aplikácie.

<sup>4</sup><https://developers.google.com/fit/>



Obr. 6.1: Ukážka aplikácie na zariadeniach Motorola Moto 360 sport a Sony Xperia Z1 compact

## Kapitola 7

### Záver

Cieľom tejto práce bolo identifikovať, rozdeliť a poskytnúť základné informácie o väčšine, v dnešnej dobe dostupných, nositeľných zariadení pre užívateľov.

Jej prvá časť sprostredkovala v popise jednotlivých zariadení informácie o senzorovej výbave, doplnkových službách a základnom hodnotení kvality a použiteľnosti. Z dôvodu väčšej prehľadnosti, boli popisované zariadenia rozdelené do niekoľkých skupín podľa spôsobu použitia.

Nasledujúca časť identifikovala možnosti vývoja aplikácií pre všetky uvedené zariadenia, tak ako to umožňujú ich výrobcovia, prípadne vylepšuje komunita. Predstavila možnosti danej platformy čím užívateľov zaujímajúcich sa o vývoj zoznámený so všetkými dostupnými funkciami. Bližší a detailnejší popis je uvedený len u zvolených vývojových platforiem.

Posledná časť pojednáva o tvorbe demonštračnej aplikácie, ktorá má slúžiť ako ukážka schopností platformy Android Wear. Zariadenie s týmto systémom, Moto 360 sport, bolo zvolené preto, aby svojou výbavou i výkonom zastupovalo väčšinu skupiny. Samotný výsledok tvorby sa snaží plne využiť dostupných senzorov spolu s výpočtovým výkonom, pričom kladie dôraz na prívetivosť a jednoduchosť ovládania užívateľského prostredia. Tento krok sa vydaril, keďže užívatelia testujúci aplikáciu podali pozitívne ohlasy. Ukážka ich v niekoľkých prípadoch viedla k zvažovaniu kúpy nositeľného zariadenia, s ktorým by mohli aplikáciu využívať. K najčastejším návrhom na dodatočné vylepšenie bola možnosť synchronizácie a zdieľania výsledkov online, ktoré sú naplánované v ďalších verziách. Vývoj, ktorý bude pokračovať, má teda za úlohu aplikáciu ešte viac zatraktívniť.

Celkový prínos práce a jej jednotlivých častí sa teda zdá byť veľmi prospešný i napriek tomu, že prekročila maximálne doporučený rozsah. Práca v prvom rade poskytuje záujemcom prehľadné a hodnotné informácie o dostupných *wearables*, ktoré môžu výrazne pomôcť pri výbere toho najvhodnejšieho. Táto časť je zároveň obsahovo najobsažnejšou, keďže bolo treba priniesť dostatok relevantných informácií o vybraných zariadeniach na trhu. Skúsenejší užívatelia a vývojári zasa ocenia rozbor vývojových platforiem a možností, ktoré ponúkajú. V neposlednom rade práca poskytuje čiastočnú ukážku toho, akú aplikačnú výbavu môžu tieto miniatúrne zariadenia ponúknuť.



# Literatúra

- [1] Bookwalter, J.: *Pebble Time vs Pebble Steel vs Pebble* [online].  
<http://www.techradar.com/news/wearables/pebble-time-vs-pebble-steel-vs-pebble-1285963>, 2015-02-25 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [2] Bragi: *The Dash - Experience the world's first wireless smart earphones*. [online].  
<http://www.bragi.com/>, 2016 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [3] Bray, J.: *Motorola Moto 360 Sport review: A fitness smartwatch that's fatally flawed* [online]. <http://www.alphr.com/motorola/1002406/motorola-moto-360-sport-review-a-fitness-smartwatch-thats-fatally-flawed>, 2016-01-11 [cit. 2016-02-01], [Online; navštívené 01.02.2016].
- [4] Brooke, E.: *MEET SIREN, A RING DESIGNED TO PREVENT ASSAULT* [online]. <http://fashionista.com/2014/10/siren-ring>, 2014-10-31 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [5] Bumgardner, W.: *LifeSpan Heart Rate Ring* [online].  
<http://walking.about.com/od/prhrm/gr/heartring.htm>, 2016-01-22 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [6] Campbell, P.: *Kerv - the world's first contactless payment ring* [online].  
<https://www.kickstarter.com/projects/philipcampbell/kerv-the-worlds-first-contactless-payment-ring/description>, 2015-09-25 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [7] Chovaňák, F.: *GARMIN VIVOACTIVE: Inteligentné fitness hodinky* [online].  
<https://www.mojandroid.sk/garmin-vivoactive-recenzia-fitness-hodinky/>, 2015-07-20 [cit. 2016-01-01], iSSN 1338-6700.
- [8] Chovaňák, F.: *Sony Smartwatch 3: Jedny z najlepších Android Wear hodín na trhu* [online]. <https://www.mojandroid.sk/recenzia-sony-smartwatch-3/>, 2015-08-04 [cit. 2016-01-01], iSSN 1338- 6700.
- [9] Danihelka, J.: *Recenze Microsoft Band 2: Chytrý náramek se zakřiveným displejem* [online]. <http://smartmania.cz/microsoft-band-2-recenze-test-chytry-naramek-12492/>, 2015-11-23 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [10] Davies, C.: *Nod smart ring hands-on: Is gesture tech finally ready?* [online].  
<http://www.slashgear.com/>



- [nod-smart-ring-hands-on-is-gesture-tech-finally-ready-29326786/](#), 2014-04-29 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [11] Edwards, L.: *What is Google Project Aura? Everything you need to know [online]*. <http://www.pocket-lint.com/news/135970-what-is-google-project-aura-everything-you-need-to-know>, 2015-11-19 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [12] Fashion, T. W.: *A modern mood ring: Moodmetric's smart jewelry reads your emotions [online]*. <http://www.wearables.com/moodmetrics-smart-jewelry/>, 2015-05-11 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [13] FitnessNaramky.sk: *Fitness náramky - motivácia, cieľ a zdravý život [online]*. <http://www.fitnessnaramky.sk/>, [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [14] Goode, L.: *Moto 360 Sport review - Running straight into limitations [online]*. <http://www.theverge.com/2015/12/22/10637856/motorola-moto-360-sport-watch-review>, 2015-12-22 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [15] Google, Inc.: *Adding Pages to a Notification [online]*. <http://developer.android.com/training/wearables/notifications/pages.html>, 2016 [cit. 2016-02-12], [Online; navštívené 12.02.2016].
- [16] Google, Inc.: *Adding Voice Capabilities [online]*. <http://developer.android.com/training/wearables/apps/voice.html>, 2016 [cit. 2016-02-12], [Online; navštívené 12.02.2016].
- [17] Google, Inc.: *Adding Wearable Features to Notifications [online]*. <http://developer.android.com/training/wearables/notifications>, 2016 [cit. 2016-02-12], [Online; navštívené 12.02.2016].
- [18] Google, Inc.: *Creating Wearable Apps [online]*. <http://developer.android.com/training/wearables/apps>, 2016 [cit. 2016-02-12], [Online; navštívené 12.02.2016].
- [19] Google, Inc.: *Receiving Voice Input in a Notification [online]*. <http://developer.android.com/training/wearables/notifications/voice-input.html>, 2016 [cit. 2016-02-12], [Online; navštívené 12.02.2016].
- [20] Google, Inc.: *Sending and Syncing Data [online]*. <http://developer.android.com/training/wearables/data-layer>, 2016 [cit. 2016-02-12], [Online; navštívené 12.02.2016].
- [21] Google, Inc.: *Stacking Notifications [online]*. <http://developer.android.com/training/wearables/notifications/stacks.html>, 2016 [cit. 2016-02-12], [Online; navštívené 12.02.2016].
- [22] Ingraham, N.: *Moto 360 review (2015): More than just good looks this time around [online]*. <http://www.engadget.com/2015/10/09/moto-360-review-2015/>, 2015-09-10 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].

- [23] Kolektív autorov: *Fitness trackers [online]*.  
<http://www.wareable.com/fitness-trackers>, 2015/2016 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [24] Kolektív autorov: *Latest reviews of Wearables [online]*.  
<http://www.techradar.com/reviews/wearables>, 2015/2016 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [25] Lamkin, P.: *Asus ZenWatch 2 review [online]*.  
<http://www.wareable.com/asus/asus-zenwatch-2-review>, 2015-11-17 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [26] Lamkin, P.: *Which Samsung Gear smartwatch should you buy? [online]*.  
<http://www.wareable.com/samsung/best-samsung-gear-smartwatch>, 2015-11-28 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [27] Maker, R.: *Activity Monitors [online]*.  
<http://www.dcrainmaker.com/product-reviews/activity-monitors>, 2015 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [28] Martin, C.: *Motorola Moto 360 2 review: New 2nd generation Android Wear smartwatch has a lot going for it but one glaring mistake [online]*. <http://www.pcadvisor.co.uk/review/smart-watches/moto-360-2-review-3624796/>, 2015-12-21 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [29] Martin, C.: *Razer Nabu Watch review: Hands-on with the dual-battery smartwatch [online]*. <http://www.pcadvisor.co.uk/review/smart-watches/razer-nabu-watch-hands-on-review-3633232/>, 2016-01-12 [cit. 2016-02-01], [Online; navštívené 01.02.2016].
- [30] Marvan, F.: *Dlouhodobé zkušenosti s Garmin Fenix 3: parádní hodinky s výdrží až 50 hodin [online]*. [http://rungo.idnes.cz/dlouhodobé-zkusenosti-s-nejhezci-mi-sportovnimi-hodinkami-garmin-fenix-3-149-/behani.aspx?c=A150818\\_090257\\_behani\\_Pil](http://rungo.idnes.cz/dlouhodobé-zkusenosti-s-nejhezci-mi-sportovnimi-hodinkami-garmin-fenix-3-149-/behani.aspx?c=A150818_090257_behani_Pil), [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [31] McCann, J.: *Pebble Steel review [online]*.  
<http://www.techradar.com/reviews/gadgets/pebble-steel-1214054/review/2>, 2015-02-16 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [32] Melanson, D.: *Eurotech's Zypad WL1500 wearable computer won't let you forget you're wearing a computer [online]*. <http://www.engadget.com/2011/03/22/eurotechs-zypad-wl1500-wearable-computer-wont-let-you-forget-y/>, 2011-03-22 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [33] Microsoft Corporation: *Bring your web site content to Microsoft Band with Web Tiles [online]*. <https://developer.microsoftband.com/WebTile>, 2016 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [34] Microsoft Corporation: *Get started with the Microsoft Band SDK [online]*. <https://developer.microsoftband.com/bandSDK>, 2016 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].

- [35] Microsoft Corporation: *Integrate Microsoft Health data into your application or service* [online]. <https://developer.microsoftband.com/cloudAPI>, 2016 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [36] Mysliveček, D.: *(Recenze) Google Glass 2.0 - brýle budoucnosti exkluzivně v redakci Svět Androida* [online]. <http://www.svetandroida.cz/recenze-google-glass-2-0-bryle-budoucnosti-exklusivne-v-redakci-svet-androida-2014-214-01-15> [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [37] O'Brien, T.: *Fitbit Surge review: a top-notch tracker with a flawed design* [online]. <http://www.engadget.com/2015/03/12/fitbit-surge-review/>, 2015-12-03 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [38] Žofčín, M.: *Hodinky Apple Watch: Všetko, čo potrebujete vedieť* [online]. <http://www.zive.sk/clanok/103038/hodinky-apple-watch-vsetko-co-potrebuje-vediet>, 2015-04-17 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [39] O'Kane, S.: *Bragi's truly wireless earbuds are finally here, and they're actually good* [online]. <http://www.theverge.com/2016/1/7/10730300/bragi-dash-real-wireless-earbuds-cs-2016>, 2016-01-07 [cit. 2016-02-01], [Online; navštívené 01.02.2016].
- [40] Palladino, V.: *Review: The Moov Now is an activity tracker that forces you to be active* [online]. <http://arstechnica.com/gadgets/2015/10/review-the-moov-now-is-an-activity-tracker-that-forces-you-to-be-active/>, 2015-10-22 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [41] Paluš, M.: *Test Samsung Gear S2: Zbohom, Apple Watch* [online]. <http://mobilmania.azet.sk/clanok/109924/test-samsung-gear-s2-zbohom-apple-watch>, 2015-11-11 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [42] Paluš, M.: *Test Huawei Watch: Najkrajšie na trhu* [online]. <http://www.zive.sk/clanok/110308/test-huawei-watch-najkrajšie-na-trhu>, 2015-11-25 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [43] Passary, A.: *What LG Smartwatch To Buy: LG Watch Urbane vs. LG G Watch vs. LG G Watch R* [online]. <http://www.techtimes.com/articles/49197/20150428/what-lg-smartwatch-to-buy-lg-watch-urbane-vs-lg-g-watch-vs-lg-g-watch-r.htm>, 2015-04-28 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [44] Pelant, M.: *Prvá recenzia Google Glass. Takto vyzerá budúcnosť* [online]. <http://style.hnonline.sk/digital-132/prva-recenzia-google-glass-takto-vyzera-buducnost-561686>, 2013-07-23 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [45] Plummer, L.: *Smart rings: The good, the bad and the ugly in smart jewellery* [online]. <http://www.wareable.com/smart-jewellery/best-smart-rings-1340>, 2015-10-23 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [46] Prasuethsut, L.: *Hands on: Fitbit Blaze review* [online]. <http://www.techradar.com/reviews/wearables/fitbit-blaze-1312660/review>, 2016-01-08 [cit. 2016-02-01], [Online; navštívené 01.02.2016].

- [47] prodct.info: *Smartwatch Comparison Chart* [online].  
<http://prodct.info/smartwatches/>, neuvedené [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [48] Reviews, B. F. T.: *Detailed Activity Tracker Reviews* [online].  
<http://www.bestfitnesstrackerreviews.com/reviews.html>, 2016 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [49] Rouse, M.: *pervasive computing (ubiquitous computing)* [online].  
<http://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/pervasive-computing-ubiquitous-computing>, 2010-12-00 [cit. 2016-02-12], [Online; navštívené 12.02.2016].
- [50] Sawh, M.: *Fossil Q Founder review* [online].  
<http://www.wareable.com/fossil/fossil-q-founder-review>, [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [51] Schwarzmann, M.: *Chytrý obvaz: Nový hydrogel bez problému pojme čipy a senzory* [online]. <http://www.mobilmania.cz/bleskovky/chytry-obvaz-novy-hydrogel-bez-problemu-pojme-cipy-a-senzory/sc-4-a-1332868/>, 2015-12-13 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [52] Shanklin, W.: *Comparing the six Samsung Gear smartwatches* [online].  
<http://www.gizmag.com/samsung-gear-s-vs-gear-live-gear-2-neo-gear-fit-galaxy-gear/33602/>, 2014-09-01 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [53] Shanklin, W.: *Pebble Time Round review: Incredibly thin watch, pretty thin value proposition* [online]. <http://www.gizmag.com/pebble-time-round-review/40326/>, 2015-11-10 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [54] SmartWatchr: *2015 Smartwatch Specs Comparison Chart* [online].  
<http://www.smartwatch.me/t/2015-smartwatch-specs-comparison-chart/979>, 2015-08-05 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [55] Spence, E.: *Sony SmartBand Talk Review: The (Almost) Perfect SmartWatch* [online]. <http://www.forbes.com/sites/ewanspence/2015/02/08/sony-smartband-talk-review-swr30>, 2015-02-08 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [56] Steele, C.: *Kovert Designs Altruus* [online].  
<http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2491325,00.asp>, 2015-09-16 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [57] Sung, D.: *What is wearable tech? Everything you need to know explained* [online].  
<http://www.wareable.com/wearable-tech/what-is-wearable-tech-753>, 2015-08-03 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [58] Swider, M.: *Google Glass review* [online].  
<http://www.techradar.com/reviews/gadgets/google-glass-1152283/review>, 2015-02-20 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].

- [59] Lubomír Vnuk: *Test Alcatel OneTouch Watch: Prekvapivo dobré hodinky [online]*.  
[http://www.zive.sk/clanok/108646/  
test-alcatel-onetouch-watch-prekvapivo-dobre-hodinky](http://www.zive.sk/clanok/108646/test-alcatel-onetouch-watch-prekvapivo-dobre-hodinky), 2015-09-29 [cit.  
2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [60] Wikipedia contributors: *EyeTap [online]*.  
<https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=EyeTap&oldid=694724976>,  
2015-12-11 [cit. 2016-01-30], [Online; navštívené 30.01.2016].
- [61] Wikipedia contributors: *Wearable technology [online]*.  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable\\_technology](https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_technology), 2015-12-15 [cit.  
2015-12-16], [Online; navštívené 16.12.2015].
- [62] Wikipedia contributors: *Pebble (watch) [online]*. [https:  
//en.wikipedia.org/w/index.php?title=Pebble\\_\(watch\)&oldid=711974888](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Pebble_(watch)&oldid=711974888),  
2016-03-25 [cit. 2016-03-30], [Online; navštívené 30.03.2016].
- [63] Willett, M.: *I tried the high-tech ring that lights up when you get a text, but it didn't live up to the hype [online]*.  
<http://www.techinsider.io/ringly-wearable-tech-ring-review-2015-8>,  
2015-08-04 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].
- [64] Winchester, H.: *A brief history of wearable tech [online]*.  
<http://www.wearable.com/wearable-tech/a-brief-history-of-wearables>,  
2015-05-06 [cit. 2016-01-01], [Online; navštívené 01.01.2016].

# Prílohy

## Zoznam príloh

<b>A</b>	<b>Obsah CD</b>	<b>80</b>
<b>B</b>	<b>Manuál k Android aplikácii</b>	<b>81</b>

# Príloha A

## Obsah CD

- projekt.pdf - písomná správa
- tex/ - zdrojové súbory k písomnej správe v L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-u
- doc/ - programová dokumentácia
- src/ - zdrojové súbory Android aplikácie vrátane súborov build.gradle potrebných pre správny preklad
- app/ - inštalačné balíčky aplikácií
- video-thesis.mp4 - prezentačné video Android aplikácie



## Príloha B

# Manuál k Android aplikácii

### B.0.1 Minimálne požiadavky na systém

V prípade aplikácie pre spárované zariadenie, teda mobilný telefón alebo tablet je požadovaná minimálna verzia operačného systému Android 5.1. Pre samotné nositeľné zariadenie je požadovaná verzia Android Wear 6.0.

### B.0.2 Potrebné povolenia

Počas inštalácie je nutné povoliť aplikácii prístup k srdečnému senzoru, GPS modulu, vibračnej odozve a možnosť udržiavať zariadenie v chode bez prechodu do spánku.

### B.0.3 Samotná inštalácia

Pre nainštalovanie aplikácie existujú 3 metódy.

Prvou je inštalácia z oficiálneho zdroja - Google play store, kde je možné ju nájsť pod názvom *FITness tracking for Wear* a následne bežným spôsobom nainštalovať.

Druhou možnosťou je inštalácia už vygenerovaných inštalačných balíčkov. V tomto prípade treba nahrať balíček do vnútornej pamäte zariadenia a následne nainštalovať cez správcu súborov. Pred inštaláciou je nutné v nastaveniach zariadenia povoliť inštalovanie aplikácií z neznámych zdrojov. Samotný proces inštalácie sa však nemení.

Tretou alternatívou je preklad poskytnutých zdrojových súborov pomocou niektorého z vývojových prostredí pre Android. Zložka `src` obsahuje okrem samotnej štruktúry aplikačných tried i súbory *build.gradle*, ktoré poskytujú informácie o tom, aké knižnice a spôsob prekladu je treba použiť. Po vlastnom preklade aplikácie je možné ju nainštalovať pomocou adb<sup>1</sup>, alebo vygenerovaním inštalačného balíčka. Následne je už postup rovnaký ako v ostatných prípadoch.

Akonáhle je aplikácia nainštalovaná na spárovaný mobilný telefón alebo tablet, systém sa postará o automatické zaslanie a nainštalovanie časti určenej pre nositeľné zariadenie.

---

<sup>1</sup>Android Debug Bridge <http://developer.android.com/tools/help/adb.html>